

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-334517

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

B60R 21/26

(21)Application number : 10-133221

(71)Applicant : DAICEL CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 15.05.1998

(72)Inventor : IWAI YASUNORI  
NAKAJIMA SADAHIRO  
KATSUTA NOBUYUKI  
YAMAZAKI MASAYUKI  
ODA SHINGO

(30)Priority

Priority number : 09360539  
10 81643

Priority date : 26.12.1997  
27.03.1998

Priority country : JP

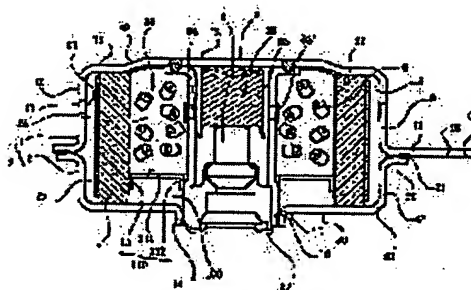
JP

## (54) GAS GENERATOR FOR AIR BAG AND AIR GAB DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas generator for an air bag in a simple structure capable of ensuring protection of an occupant by operating it while giving the least impact to the occupant at the initial step of operation and then rapidly increasing gas pressure.

SOLUTION: A gas generator for an air bag includes, in a housing 3 having a gas exhaust port 11, single ignition means 4, 5 operated with impact, gas generator agent 6 ignited and burnt by the ignition means 4, 5 for generating combustion gas and a filter means 7 for cooling the combustion gas and/or trapping combustion residuals, wherein operating performance is adjusted for a tank pressure to be not more than 0.25 XP(kPa) after  $0.25 \times T$  millisecond, where P(kPa) is the desired maximum tank pressure in tank combustion test and T millisecond is a time from starting the tank pressure rise upto reaching the maximum tank pressure P(kPa).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2963086

[Date of registration]

06.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 3 4 5 1 7

(43) 公開日 平成 1 1 年 ( 1 9 9 9 ) 1 2 月 7 日

(51) Int. Cl.

B60R 21/26

識別記号

F I

B60R 21/26

審査請求 有 請求項の数 2 4 O L ( 全 2 1 頁 )

(21) 出願番号 特願平 1 0 - 1 3 3 2 2 1  
(22) 出願日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 5 月 1 5 日  
(31) 優先権主張番号 特願平 9 - 3 6 0 5 3 9  
(32) 優先日 平 9 ( 1 9 9 7 ) 1 2 月 2 6 日  
(33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
(31) 優先権主張番号 特願平 1 0 - 8 1 6 4 3  
(32) 優先日 平 1 0 ( 1 9 9 8 ) 3 月 2 7 日  
(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 9 0 1  
ダイセル化学工業株式会社  
大阪府堺市鉄砲町 1 番地  
(72) 発明者 岩井 保範  
大阪府四條畷市中野本町 7 - 2 3 - 7 0 5  
(72) 発明者 中島 禎浩  
兵庫県姫路市余部区上余部字柳原 6 1 0 - 1  
(72) 発明者 勝田 信行  
兵庫県姫路市余部区上余部 5 0 0  
(72) 発明者 山▲崎▼ 征幸  
兵庫県姫路市網干区新在家 9 4 0  
(74) 代理人 弁理士 古谷 馨 ( 外 3 名 )

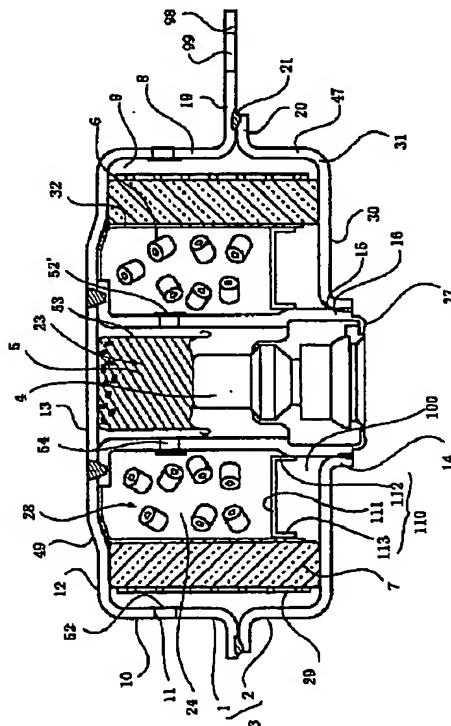
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアバッグ用ガス発生器及びエアバッグ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 作動初期の段階に於いては、乗員に対してできる限り衝撃を与えないで作動し、その後急速にガス圧を増大することにより乗員を確実に保護することのできる簡易な構造のエアバッグ用ガス発生器を提供する。

【解決手段】 ガス排出口 1 1 を有するハウジング 3 内に、衝撃によって作動する単一の点火手段 4、5 と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤 6 と、前記燃焼ガスの冷却及び／又は燃焼残渣の捕集を果たすフィルタ手段 7 とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、その作動性能は、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を P (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧 P (kPa) 到達までの時間を T ミリ秒とした時、0.25×T ミリ秒後のタンク圧力が 0.25×P (kPa) 以下となるように調整されているエアバッグ用ガス発生器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、該ガス発生器の作動性能は、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように調整されており、更にその作動時に於けるガス発生器ハウジング内の燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、10～20ミリ秒に現れることを特徴とするエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 2】 前記作動性能は、更に、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.80 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.70 \times P$  (kPa) 以上となるように調整されている請求項 1 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 3】 前記燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、12～16ミリ秒に現れる請求項 1 又は 2 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 4】 前記燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、13～15ミリ秒に現れる請求項 1 又は 2 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 5】 ガス発生器のハウジング内には、ガス発生剤が燃焼する燃焼室が設けられており、該ガス発生器の作動時又はガス発生剤の燃焼時に該燃焼室の容積が拡大する請求項 1～4 の何れか一項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 6】 ガス発生器のハウジング内には、ガス発生剤が燃焼する燃焼室が設けられ、該燃焼室内には所定容積のガス発生剤の存在しない空間部が確保され、ガス発生剤の着火直後にガス発生剤の燃焼容積を該空間部まで拡大する様にした請求項 1～5 の何れか一項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 7】 前記空間は、前記燃焼室を仕切部材で仕切ることにより確保される請求項 6 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 8】 前記点火手段はガス発生剤を着火・燃焼させる為の伝火薬を含んで構成され、前記ハウジング内には、該伝火薬の燃焼によって生じる燃焼ガスがガス発生剤収容部を経由せずに通過する第一の流路と、該伝火薬の燃焼ガスによって燃焼されたガス発生剤の燃焼ガスが通過する第二の流路とが形成されている請求項 1～4 の何れか一項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 9】 前記第一の流路は、伝火薬の燃焼ガスをそのままハウジング外に放出するためのバイパスであり、該第一の流路を通過する伝火薬の燃焼ガスが、前記第二の流路を通過して排出されるガス発生手段の燃焼ガスよ

りも、早く前記ハウジング外に排出される請求項 8 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 10】 前記点火手段の作動によって発生するガスは、そのままフィルタ手段を通過して排出され、該ガスの流路にはフィルタ手段以外に存在しない請求項 1～4 の何れか一項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 11】 前記ガス発生器は前記ガス発生剤をハウジング外部雰囲気から遮断する遮断手段を有し、破裂してガスを放出する該遮断手段の破裂するタイミングが、摂氏 20 度の雰囲気下のときに着火電流印加後 3 ミリ秒以内である請求項 1～4、8、9 及び 10 の何れか 1 項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 12】 着火電流印加後 13 ミリ秒に於けるタンク圧力が 11 kPa～45 kPa である請求項 11 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 13】 前記点火手段は点火器を含んで構成され、該点火器は、容積 10cc の密閉ポンプ内で燃焼させたとき、常温 (20℃) 雰囲気下で出力が 700psi 以上である請求項 11 又は 12 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 14】 前記点火手段は点火器を含んで構成され、該点火器は、容積 10cc の密閉ポンプ内で燃焼させたとき、常温 (20℃) 雰囲気下で出力が 1000～1800psi である請求項 11 又は 12 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 15】 タンク燃焼試験に於けるタンク圧力立ち上がり開始が着火電流印加後 3 ミリ秒以内であり、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下で  $0.07 \times P$  (kPa) 以上である請求項 11～14 の何れか 1 項に記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 16】 前記遮断手段はガス排出口を閉塞するシールテープであり、その破裂圧が  $100 \text{ kg/cm}^2$  以下である請求項 11～15 の何れか 1 項記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 17】 前記破裂圧が  $70 \sim 40 \text{ kg/cm}^2$  に設定される請求項 16 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 18】 前記ガス排出口の内径が 1.5～10mm の範囲内であり、前記シールテープは 20～200  $\mu\text{m}$  の厚さを有するシール層と 5～100  $\mu\text{m}$  の厚さを有する接着層又は粘着層とからなる請求項 16 又は 17 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 19】 ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、該ガス発生器の作動性能は、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように調整されており、前記ハウジングは、異なる内径及び／又は開口面積からなる 2 種以上のガス排出口が形成されることを特徴とするエアバッグ用

ガス発生器。

【請求項 2 0】前記作動性能は、更にその作動時におけるガス発生器ハウジング内の燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、10～20秒に現れる請求項 1 9 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 2 1】前記ハウジングに形成された 2 種類以上のガス排出口のうち、内径の大きさが隣り合う 2 種類のノズルについて、大径のガス排出口／小径のガス排出口の孔径比が  $4/1 \sim 1.1/1$  であり、又、開口面積比が  $97/3 \sim 3/97$  である請求項 1 9 又は 2 0 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 2 2】ガス排出口の孔径の大きさが大小異なる 2 種のガス排出口からなる請求項 2 1 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 2 3】エアバッグ用ガス発生器と、衝撃を感知して前記ガス発生器を作動させる衝撃センサと、

前記ガス発生器で発生するガスを導入して膨張するエアバッグと、

前記エアバッグを収容するモジュールケースとを含み、前記エアバッグ用ガス発生器が請求項 1 ～ 2 2 の何れか 1 項記載のエアバッグのガス発生器であることを特徴とするエアバッグ装置。

【請求項 2 4】エアバッグ用ガス発生器と、

前記ガス発生器で発生するガスを導入して膨張するエアバッグと、

前記エアバッグを収容するモジュールケースとをドライバー席のハンドルにとりつけ、前記エアバッグ用ガス発生器が請求項 1 ～ 2 2 の何れか 1 項記載のエアバッグのガス発生器であることを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃から乗員を保護するエアバッグ用ガス発生器であって、特にその作動性能に特徴を有するエアバッグ用ガス発生器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】自動車等の車両には、該車両が高速で衝突した際に、慣性により搭乗者がハンドルや前面ガラス等の車両内部の硬い部分に激突して負傷又は死亡することを防ぐために、ガスによりバッグを急速に膨張させ、搭乗者の危険な箇所への衝突を防ぐエアバッグシステムが搭載されている。

【 0 0 0 3 】かかるエアバッグシステムは、乗員の体格（例えば座高の高い人若しくは低い人、又は大人若しくは子供等）や、その搭乗姿勢（例えばハンドルにしがみついた姿勢）等が異なる場合であっても、乗員を安全に拘束可能であることが望ましい。そこで従来、作動時初期の段階に於いて、乗員に対してできる限り衝撃を与えないで作動する様なエアバッグシステムの提案がなされている。

【 0 0 0 4 】特開平 8 - 207696 号公報においては、二段階でガスを発生させ、一段目で比較的ゆっくりバッグを膨張させ、二段目で迅速なガス発生を行わせるため、2 種類のガス発生剤のカプセルを用いることが提案されているが、ガス発生器内の構造が複雑であり、容器の大きさが大きくなりコスト高の要因となるという欠点を有する。

【 0 0 0 5 】又、米国特許第 4,998,751 号や、米国特許第 4,950,458 号に於いても、ガス発生器の作動機能を規制するため二つの燃焼室を設けてガス発生剤を二段階に燃焼させることが提案されているが、その構造が複雑であり、未だ充分なものとはいえない。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、簡易な構造でありながらも、その作動初期の段階に於いて、乗員に対してできる限り衝撃を与えないで作動し、且つ引続く作動段階において、乗員を確実に保護し得るエアバッグ用ガス発生器を提供するものであり、例えば運転席用のガス発生器では、ガス発生器作動開始から 10 ミリ秒の間

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、該ガス発生器の作動性能が、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように調整されていることを特徴とするエアバッグ用ガス発生器により達成される。上記作動性能は、更に  $0.80 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.70 \times P$  (kPa) 以上となるように調整されている事が望ましい。

【 0 0 0 8 】特に本発明によれば、該ガス発生器の作動時に於ける燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、10～20 ミリ秒に現れることを特徴とするエアバッグ用ガス発生器が提供される。

【 0 0 0 9 】このガス発生器の作動時に於ける燃焼最大内圧のピークは、着火電流印加後 12～16 ミリ秒に現れることが望ましく、更に、13～15 ミリ秒に前記燃焼最大内圧のピークが現れることが望ましい。本発明のガス発生器においてはハウジング内の燃焼最大内圧がピークになる着火電流印加後 10～20 ミリ秒までは、ガス排出口から徐々にガス発生剤の燃焼ガスを排出してガス発生器の圧力を上昇させると共に、前記タンク内の圧力を緩やかに上昇させる。そして該ガス発生器のハウジング内の圧力

がピークとなった後に於いて、乗員を拘束するのに十分な量のガスを前記ガス排出口から急速に排出し、ガス発生器内圧力を下げると共にタンク内の圧力を一気に上昇させる。その結果上記の如くタンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように作動性能が調整されたエアバッグ用ガス発生器が実現する。このような作動性能を示す本発明のガス発生器では、作動初期の段階での出力が抑えられるため、モジュール内に収容されているエアバッグ（袋体）が、初期の段階で急速に膨張することなく、乗員に対して過剰な衝撃を与えることを抑制し得る。これに対し、上記  $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以上の場合には、バッグがモジュールを破って出てきた時の勢いが強くなりすぎ、本発明の目的とする効果を得ることが困難である。

【 0 0 1 0 】特に本発明によれば、ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、該ガス発生器の作動性能が、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように調整され、望ましくは更に  $0.80 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.70 \times P$  (kPa) 以上となるように調整されており、且つその作動時に於ける燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、10～20ミリ秒、望ましくは12～16ミリ秒、更に望ましくは13～15ミリ秒に現れることを特徴とするエアバッグ用ガス発生器が提供される。

【 0 0 1 1 】尚、本発明においてタンク燃焼試験とは以下に示す方法により行った試験である。

<タンク燃焼試験> 内容積60リットルのSUS（ステンレス鋼）製タンク内に、エアバッグ用ガス発生器を固定し、室温においてタンクを密閉後、外部着火電気回路に接続する。別にタンクに設置された圧カトランスデューサーにより、着火電気回路スイッチを入れた（着火電流印加）時間を0として、タンク内の圧力上昇変化を時間0～200ミリ秒の間測定する。各測定データをコンピュータ処理により最終的にタンク圧力/時間曲線として、ガス発生剤成型体の性能を評価する曲線（以下「タンクカーブ」とする）を得る。燃焼終了後はタンク内のガスを一部抜き取り、CO及びNOx等のガス分析に供することもできる。

【 0 0 1 2 】本発明に於けるタンク最大圧力とは、このタンク燃焼試験に於けるSUS製タンク内の最大圧力のことであり、また燃焼最大内圧とはガス発生器を作動させた際のハウジング内の最大圧力のことである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】本発明の上記性能を具備したエアバッグ用ガス発生器は、以下に記載する様な種々の実施態様において実現可能である。

【 0 0 1 4 】（実施態様1）本発明のエアバッグ用ガス発生器の好ましい第1の実施態様は、ガス発生器のハウジング内には、ガス発生剤が燃焼する燃焼室が設けられ、該ガス発生器の作動時又はガス発生剤の燃焼時に該燃焼室の容積が拡大することにより、ガス発生剤の着火・燃焼のタイミングを調整するエアバッグ用ガス発生器である。このような燃焼室の容積拡大を達成させるための手段は、ガス発生剤燃焼の際に外殻容器全体が膨張する、特に軸方向に膨張することによって燃焼室の容積を増加させる他、例えば燃焼室内に所定容積のガス発生剤の存在しない空間部を確保し、ガス発生剤の着火・燃焼時にガス発生剤の燃焼容積を該空間部まで拡大することにより実現することができる。

【 0 0 1 5 】上記燃焼室内の空間部は、例えば、ガス発生剤を燃焼室内の上下何れか一方に固形状に偏在させるか、又は燃焼室内を仕切部材で仕切ることにより確保する事ができる。該空間部はガス発生剤が燃焼する為の空間としても機能するから、少なくともガス発生剤が着火・燃焼する何れかのタイミングに於いて、ガス発生剤収容部と連通し、ガス発生剤の燃焼容積を増大させる機能を果たす必要がある。従って、前記仕切部材で燃焼室内を仕切って該空間部を形成する場合には、該仕切部材は、ガス発生剤の燃焼により変形及び/又は変位及び/又は破壊するか、或いは燃焼し、ガス発生剤収容部と空間部とを連通させる。

【 0 0 1 6 】このようなガス発生剤の燃焼により変形及び/又は変位及び/又は破壊する仕切部材としては、例えば該仕切部材の全体が変形及び/又は変位及び/又は破壊するか、或いは該仕切部材中の一部、例えばガス発生剤に接する受圧面を、ガス発生剤の燃焼によって変形及び/又は破壊するように形成させる。ガス発生剤の燃焼による仕切部材の全体、又は一部の変形及び/又は破壊は、仕切部材中の何れかの箇所（例えば、受圧部など）に、ガス発生剤が燃焼することによって変形及び/又は破壊し、ガス発生剤収容部と空間部とを連通する脆弱部を形成することによっても実現可能である。受圧面に脆弱部を形成する場合には、例えば、該受圧部に孔部を設けると共に、該孔部の上部及び/又は下部をシート部材で閉塞し、該シート部材で閉塞した部分を脆弱部とする事ができる。その他にも該受圧部の表面又は裏面にガス発生剤の燃焼により切断する切り欠き溝を設け、該切り欠き溝を脆弱部とすることもできる。

【 0 0 1 7 】また仕切部材の変位により、ガス発生剤収容部と空間部とを連通し、ガス発生剤燃焼容積を増加する場合には、該仕切部材を燃焼室内に移動可能なように配設し、前記ガス発生剤の燃焼により該仕切部材を空間

部側に移動（変位）させて、ガス発生剤収容部の容積を増加させることができる。

【 0 0 1 8 】又この仕切部材は、受圧面をガス発生剤に接触させて支持することにより、振動でガス発生剤が移動・粉砕する事態を防止することができる。

【 0 0 1 9 】上記本発明のエアバッグ用ガス発生器の第 1 の実施態様の例を図 1 ～ 7 に示す。図 1 は、本発明のエアバッグ用ガス発生器の一つの実施例の縦断面図である。この図に示すガス発生器は、ディフューザシエル 1 とクロージャシエル 2 とからなるハウジング 3 内を、内筒部材 16 により点火手段収容室 23 と、ガス発生剤燃焼室 28 との 2 室に画成している。そして点火手段収容室 23 内には、衝撃により作動してガス発生剤 6 を着火・燃焼させる点火手段（本実施例に於いては点火器 4 及び伝火薬 5 とを含む点火手段）を収容し、燃焼室 28 内には、前記点火手段により着火・燃焼され燃焼ガスを発生するガス発生剤 6 と、該ガス発生剤 6 を支持し、その移動を阻止すると共に、該燃焼室 28 内を仕切り、ガス発生剤の存在しない空間部 100 を形成する環状仕切部材 110 が配設されている。ディフューザシエル 1 は、鋳造、鍛造又はプレス加工等の何れによっても形成することができるが、この実施例に於いては、ステンレス鋼板をプレス加工により成形している。該ディフューザシエル 1 は、円形部 12 と、該円形部 12 の外周に形成される周壁部 10 と、この周壁部 10 の先端部に半径方向外側に延在するフランジ部 19 とを有している。周壁部 10 には、本実施例では 3mm 径のガス排出口 11 が、周方向に 18 個等間隔に配設されており、該ガス排出口 11 は、シールテープ 52 により閉塞されている。このディフューザシエル 1 は、その円形部 12 の中央部に補強段部 49 により外側に突出した突出円形部 13 が形成され、該補強段部 49 は、ハウジング 3、特にその天井部を形成するディフューザシエル円形部 12 に剛性を与えると共に、収容空間の容積増大を果たしている。突出円形部 13 と点火器 4 との間に伝火薬 5 を収容する伝火薬容器 53 が挟持されている。ディフューザシエル 1 のフランジ部 19 は、パットモジュールの取付金具への取付部 98 を有している。この取付部 98 は、フランジ部 19 の周方向に 90 度の間隔をおいて配設されており、螺着用の取付孔 99 を有している。

【 0 0 2 0 】クロージャシエル 2 も、ディフューザシエル 1 と同様に鋳造、鍛造又はプレス加工等により形成することができるが、この実施例に於いてはステンレス鋼板をプレス加工して成形している。該クロージャシエル 2 は、円形部 30 と、その中央部に形成される中央孔 15 と、前記円形部 30 の外周部に形成される周壁部 47 と、この周壁部 47 の先端部に半径方向外側に延在するフランジ部 20 とを有している。中央孔 15 はその孔縁部に軸方向曲折部 14 を有している。この曲折部 14 は、中央孔 15 の孔縁部に剛性を与えると共に、内筒部材 16 との間に比較的大きな接合面を提供している。この中央孔 15 に底合するよ

うに内筒部材 16 を配置している。ディフューザシエル 1 とクロージャシエル 2 は、ハウジング 3 の軸方向中央横断面上の位置近辺で、それぞれのフランジ部 19、20 を重ね合わせて、レーザ溶接 21 で両者を接合しハウジング 3 を形成している。これらフランジ部 19、20 は、ハウジング、特にその外周壁 8 に剛性を与え、ガス圧によるハウジングの変形を阻止している。

【 0 0 2 1 】この実施例に於いては、該ハウジング内に略円筒形状の内筒部材 16 を配設し、その内側を点火手段収容室 23、外側をガス発生剤燃焼室 28 とする。この内筒部材 16 は、鋳造、鍛造若しくはプレス加工又は切削加工等の何れか、或いはそれらの組み合わせにより形成することができる。プレス加工により形成する場合には、例えば U プレス方式（板を U 形に成形した後、O 形に成形し、継目を溶接するもの）、または電縫管方式（板を円形に成形し、継目に圧力を加えながら大電流を流して抵抗熱で溶接するもの）等により形成することができる。この内筒部材 16 の点火器 4 を収容する側の端部には、かしめ部 27 が形成され、該かしめ部 27 により点火器 4 を固定している。また内筒部材 16 の周壁には、燃焼室 28 への貫通孔 54 を有している。本実施例の場合、直径 2.5mm の貫通孔 54 が周方向に 6 個等間隔に配設されており、該貫通孔 54 は、シールテープ 52' により塞がれている。本実施例では、ガス発生剤 6 の着火・燃焼により発生するガスを浄化・冷却する為ハウジング 1 内に配設されるクーラント・フィルタ 7 は、該ガス発生剤 6 を取り囲んで配設され、内筒部材 16 の周囲に環状の室、即ちガス発生剤燃焼室 28 を画成する。該クーラント・フィルタ 7 は、ステンレス鋼製平編の金網を半径方向に重ね、半径方向及び軸方向に圧縮してなる。この様に形成したクーラント・フィルタ 7 は、各層においてループ状の継目が押し潰されたような形をしており、それが半径方向に層をなしている。従って、このクーラント・フィルタ 7 は、発生した燃焼ガスを冷却する他、空隙構造が複雑となるため、優れた捕集効果をも有することができる。本実施例では、更にクーラント・フィルタ 7 の外側には、該クーラント・フィルタの膨出を抑止する抑止手段として機能する外層 29 が形成されている。この外層 29 は、例えば、積層金網体を用いて形成する他、周壁面に複数の貫通孔を有する多孔円筒状部材、或いは所定巾の帯状部材を環状にしたベルト状抑止層を用いて形成することもできる。積層金網体を用いて外層 29 を形成した場合、該外層 29 は冷却機能も有することができる。クーラント・フィルタ 7 により、ガス発生剤燃焼室 28 内で発生した燃焼ガスが冷却され、そして燃焼残渣が捕集される。該クーラント・フィルタ 7 は、クロージャシエル 2 の円形部 30 を取り囲んで周方向に形成される傾斜部 31 により、その移動が阻止され、ハウジング 3 の外周壁 8 とクーラント・フィルタ 7 との間に衝突に空隙 9 が形成される。該空隙 9 は、ガス流路として機能する。

【 0 0 2 2 】 クーラント・フィルタ 7 の内周には、ガス発生剤の燃焼による火災から該フィルタ 7 を保護し、またガス発生剤 6 と該フィルタ 7 との直接接触を防止する略多孔円筒形状のパーフォレーテッドバスケット 32 を配設している。

【 0 0 2 3 】 ハウジング 3 内に配設される内筒部材 16 の内側に画成された点火手段収容室 23 内には、点火器 4 と伝火炭 5 とを含んで構成される電気着火式点火手段が配設されている。

【 0 0 2 4 】 上記ハウジング中、内筒部材 16 の外側に画成されるガス発生剤燃焼室 28 内には、ガス発生剤 6 の他、該ガス発生剤 6 を支持してその移動を阻止すると共に、該ガス発生剤燃焼室 28 内をガス発生剤収容部 24 とガス発生剤の存在しない空間部 100 とに仕切る仕切部材 110 が配設されている。このガス発生剤燃焼室 28 は、ガス発生剤収容部 24 と、空間部 100 とからなり、この燃焼室 28 に占める空間部 100 の割合は、18% 未満が好ましい。空間部 100 は、少なくともガス発生剤の燃焼開始後、ガス発生剤収容部 24 と連通し、ガス発生剤の燃焼容積を増大させるように機能する。

【 0 0 2 5 】 仕切部材 110 は、ガス発生剤の組立に際して、前記ガス発生剤をガス発生剤収容部 24 内に収容した後、ガス発生剤 6 を支持するように押し込んで燃焼室 28 内に配設される。従って、該仕切部材 110 は、図 1 に示すように、収容されたガス発生剤 6 を均等に支持可能な様に、ガス発生剤 6 に当接する受圧面 111 は平坦に形成され、またその内周 112 及び外周 113 は空間部 100 を形成する方向、即ちクロージャシェルの 2 個に曲折されていることが望ましい。この仕切部材 110 によりガス発生剤 6 が支持されていることから、該ガス発生剤はその移動が阻止され、振動により砕け、表面積が変化するおそれをなくすることができる。

【 0 0 2 6 】 仕切部材 110 として、図 1 の他にも図 2 (a) (b) に示すように、ガス発生剤との接触面、即ち受圧面 111 に適宜火の孔部 114 を形成し、該孔部 114 を、金属、プラスチック又は紙等、ガス発生剤の燃焼時の圧力により破裂するシート部材 115 で閉塞し、その閉塞した部分を脆弱部 116 として形成する事もできる。図 2 (a) は鋳造などにより形成した仕切部材を示し、図 2 (b) はプレス加工によって形成した仕切部材を示す。図 2 (b) に示す仕切部材の様にプレス加工によって形成した場合にはコスト上有利となる。この様に形成した脆弱部 116 は、ガス発生剤の燃焼によって破壊（若しくは破裂）され、図 1 中、ガス発生剤収容部 24 と空間部 100 とを連通し、該ガス発生剤の燃焼容積を増加させる。このシート部材 115 による孔部 114 の閉塞は、該孔部 114 の上部又は下部の何れから行うことができ、該シート部材 115 を貼付する他、該シート部材 115 を仕切部材 110 とガス発生剤 6 との間で挟持することも可能である。又孔部 114 の形状としては、図 2 (a) (b) に示すように略扇形に穿孔する

他、図 3 に示すように略円形の孔部 117 を多数穿孔することもできる。図 3 に示す仕切部材は、その内周 112 が壁状に曲折され、該内周 112 で内筒部材 16 を挟持し、ハウジング内所定箇所に固定できる。

【 0 0 2 7 】 上記仕切部材は、少なくともガス発生剤の燃焼する何れかの時点においてガス発生剤収容部 24 と該仕切部材により画成される空間部 100 とを連通し、該ガス発生剤の燃焼容積を増大させるように機能する。このような機能を有する仕切部材は、図 2 (a) (b) 及び図 3 に示す態様の他に、更に図 4 ~ 7 に示すような態様に形成することも可能である。

【 0 0 2 8 】 図 4 (a) に示す態様の仕切部材 120 には、その受圧部 121 上に、内周 122 方向を残して扇形に切り欠いたスリット 123 を形成している。このスリット 123 の形状としては、扇形の他、該スリットに囲まれた部分 124 が、空間部方向に屈曲するような適宜形状とすることができる。この態様に於いては、該スリット 123 に囲まれた部分 124 はガス発生剤の燃焼により、図 4 (b) に示すように空間部側に屈曲して実質的に拡がり、仕切部材 120 の一部（この実施例では、スリットに囲まれた部分）が変形する。その結果、図 1 において、ガス発生剤収容部 24 と空間部とが連通し、該ガス発生剤の燃焼容積を増加させる。この図 4 (a) (b) に示す仕切部材 120 では、その外周 125 が壁状に曲折され、例えばクーラント・フィルタ内面などに嵌入してハウジング内所定箇所に固定することができる図 5 は、ガス発生剤 6 の燃焼により、その全体形状を変化せしめられる仕切部材 130 の態様を示している。即ちこの態様に於ける仕切部材 130 は、ガス発生剤収容室 24 内に配設されたガス発生剤 6 を支持して空間部 100 を画成し、該ガス発生剤 6 の燃焼時の圧力によって潰れる等、適宜変形可能な強度を有する材質、形状及び厚さが適宜選択された上で形成されている。その結果、この仕切部材 130 は、ガス発生剤 6 の燃焼により、該仕切部材 130 全体が変形し、ガス発生剤の燃焼容積を増加させることができる。この仕切部材 130 の変形により燃焼室容積を増加させる場合には、前述の仕切部材の破壊、移動等による燃焼室の拡大に比べると、その容積の増加量が比較的小さいため、より効果的な燃焼特性を得る上では、ガス発生剤の燃焼時に更に外殻容器も膨張させることもできる。またこの場合、外殻容器の膨張のみにより該容積を増加させることもできる。

【 0 0 2 9 】 図 6 に示す態様の仕切部材 140 は、該仕切部材の受圧面 141 の裏側に、ガス発生剤 6 の燃焼により切断される程度の切り欠き溝を形成し、該切り欠き溝を脆弱部 142 として、ガス発生剤の燃焼により切断されものとしている。この脆弱部の切断により、受圧部は図中矢印で示す方向に移動し、ガス発生剤収容部 24 と空間部 100 とを連通する。その結果、該ガス発生剤 6 の燃焼によりガス発生剤収容部 24 の容積を増加させることが可能となる。この脆弱部 142 に形成は、受圧部 141 の裏側に限



ることなく、その他にも例えば該受圧部141の表側、又は内周若しくは外周の屈曲脚部143に形成することもできる。この脆弱部142はガス発生剤6の燃焼により切断され、その結果ガス発生剤の燃焼容積を増加することが可能であれば、適宜形状に形成することができる。

【0030】図7に示す仕切部材の態様は、ガス発生剤6の燃焼により仕切部材150が、図面中矢印で示す方向に変位（移動）して、ガス発生剤収容部24の容積を増加するものである。即ちこの実施例では、仕切部材150はその端縁部151が内筒部材に圧入することによって固定

されており、ガス発生剤6を支持する。そしてガス発生剤6の燃焼により、仕切部材150は空間部100側、即ち図中矢印で示す方向に押し下げられ、その結果としてガス発生剤収容部24の容積を増加させる。従って、この実施例に於いては、該仕切部材150は、ガス発生器が作動していない状態においては確実に固定されており、ガス発生剤6の燃焼により変位（移動）可能な程度にその固定の程度が調整される必要がある。

【0031】なお、上記仕切部材は、ガス発生剤の燃焼により、ガス発生剤収容部24の容積を増加させることに

鑑みれば、上記図2～7に基づいて説明した形態以外にも、例えば仕切部材を容易に燃焼する材質（例えば紙等）を用いて形成し、ガス発生剤の燃焼により、該仕切部材をも燃焼させるように形成することも可能である。

【0032】（実施態様2）本発明のエアバッグ用ガス発生器の好ましい第2の実施態様はガス排出口を有するハウジング内に衝撃によって作動する点火手段と、該点火手段により点火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器

に於いて、そのガス排出口がシールテープにより閉塞されており、該シールテープが、ガス発生器作動初期の段階で破棄されるエアバッグ用ガス発生器である。

【0033】かかるガス発生器作動初期の段階でシールテープを破棄させるガス発生器として、例えば、ガス発生器の内部構造により2段階でガスを発生させてガス発生器作動初期の段階でシールテープを破棄させる場合、具体的には、ガス発生器作動初期の段階で第1段の燃焼ガスを発生させ、その燃焼ガスによりシールテープを破棄させた後、第2段目のガスをガス排出口から排出する場合、ガス発生器作動初期の段階に於けるシールテープ

の破棄により、ガス発生器の作動性能は、前記の如く調整することができる。

【0034】このような2段階でガスを発生させるエアバッグ用ガス発生器は、例えば、ガス発生剤を着火・燃焼させる為の伝火薬を含んで前記点火手段を形成すると共に、前記ハウジング内に、該伝火薬の燃焼によって生じる燃焼ガスが通過する第一の流路と、該伝火薬の燃焼ガスによって燃焼されたガス発生剤の燃焼ガスが通過する第二の流路とを形成し、該第一の流路を通過する伝火薬の燃焼ガスをそのまま排出するエアバッグ用ガス発生

器によっても実現可能である。かかるガス発生器に於いては、伝火薬の燃焼ガスをそのままハウジング外に放出するためのバイパスを形成し、該バイパスを第一の流路とし、該第一の流路を通過する燃焼ガスを迅速にシールテープ（即ちガス排出口）に到達するものとした場合には、該第一の流路を通過した燃焼ガスによって、ガス発生器作動初期の段階でシールテープを破棄することができる。第二の流路は、第一の流路を通過しない伝火薬の燃焼ガスによって着火されたガス発生剤の燃焼ガスの流路であり、この燃焼ガスがエアバッグ（袋体）を十分な程度にまで膨張させる。この時、先に第一の流路を通過してガス発生器外部に放出されたガス量よりも大量のガスが放出される。第二の流路を通過する燃焼ガスは、第一の流路を通過して放出された燃焼ガスに続いて放出される。この様な構造により、タンク燃焼試験に於けるタンクカーブが、所望のタンク最大圧力を $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧力 $P$  (kPa)到達までの時間を $T$ ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$ ミリ秒後のタンク圧力が $0.25 \times P$  (kPa)以下で、燃焼最大内圧のピークが着火電流印加後、10～20ミリ秒に現れるガス発生器を構成することが出来、ガス発生器作動初期の段階に於ける乗員に対しての過剰な衝撃の付加を抑止することができる。

【0035】第一及び第二の2つの流路の形成態様としては、例えば、ハウジング内に内筒部材を配設して、その内側を点火手段収容室、外側をガス発生剤の燃焼室とし、点火手段収容室内に配設される点火手段が、ガス発生剤を着火・燃焼する伝火薬を含んでエアバッグ用ガス発生器を構成する場合、該内筒部材の周方向に穿設された貫通孔列を異なる高さの水平面上に形成し、何れかの水平面上に形成された貫通孔列（望ましくはディフューザシェルの水平面上に形成された貫通孔列）には、該貫通孔列から排出される伝火薬の燃焼により発生するガスを、ガス発生剤収容部を経由させずそのままフィルタ手段等に導くために、燃焼室内を仕切り板で仕切って第一の流路を画成するか、或いは該貫通孔列に接続するパイプ状のものを配設して第一の流路を確保することができる。その他にも、点火手段収容室内の伝火薬収容箇所に対応するハウジング所定箇所に関口部を設け、該伝火薬の燃焼によるガスをそのまま該関口部から排出することも可能である。この場合該関口部はシールテープで塞がれることが望ましい。

【0036】上記の如き本発明のエアバッグ用ガス発生器の第2の実施態様の例を図8～10に示す。図8は本発明のエアバッグ用ガス発生器の第2の実施態様の好ましい実施例を示す。この図に示したガス発生器は、ガス発生剤6を着火・燃焼させる為の伝火薬5を含んで前記点火手段を形成すると共に、前記ハウジング3内に、該伝火薬5の燃焼によって生じる燃焼ガスが通過する第一の流路34、及び伝火薬の燃焼によって、着火・燃焼された

ガス発生剤 6 から発生する燃焼ガスが通過する第二の流路 35 を形成する。この第一の流路 34 を通過する燃焼ガスは、ガス発生剤 6 を着火・燃焼させることなくそのまま排出される。従って該第一の流路 34 を通過するガスは、迅速に（ガス発生器作動初期の段階で）ガス排出口 11 に到達して、該ガス排出口 11 を閉塞するシールテープ 52 を破棄させ、ハウジング 3 外に排出される。本実施例において、伝火薬 5 としては、伝火薬 5 中にガス発生剤 6 を混在させて使用するか、或いは該伝火薬 5 の全てをガス発生剤 6 に置き換えて使用することもできる。この場合、伝火薬として置き換えられたガス発生剤は、その燃焼ガスが、前記第一の流路を通過し、ガス発生器作動初期の段階でガス排出口 11 を閉塞するシールテープ 52 を破棄させる点において、予めガス発生剤収容燃焼室 28 内に収容されたガス発生剤 6 とは区別される。また、ガス発生剤 6 としても、前記図 1 に示した中空円筒体以外の形状としたものも使用可能である。即ち本実施例のガス発生器は、2 つの流路を形成し、第一の流路を通過する燃焼ガスで、ガス発生器作動初期の段階でシールテープ 52 を破って少量のガスをハウジング外に放出し、その後第二の流路を通過する大量の燃焼ガスを放出することから、ガス発生剤 6 は、その形状が中空円柱状以外であっても本発明の効果を得ることができる。

【 0 0 3 7 】本実施例に於いて第一の流路 34 は、伝火薬 5 の燃焼によって生じる発生ガスを、そのままハウジング 3 外に放出する様に機能するバイパスとして形成されている。図 8 に示すように、異なる高さの平面上に存在する隔壁部分に貫通孔 54 列を有する内筒部材 16 をハウジング 3 内に配設して、その内側を点火手段収容室 23、外側をガス発生剤 6 の燃焼室 28 とし、該点火手段収容室内には、ガス発生剤 6 を着火・燃焼する伝火薬 5 を含む点火手段を配設してエアバッグ用ガス発生器を構成する場合には、該バイパス（第一の流路 34）は、該内筒部材の異なる水平面上の貫通孔列中、何れか一の水平面上（図 8 中では、ディフューザシェル 1 側の水平面上）に形成された貫通孔列 54' から排出される伝火薬 5 の燃焼ガスを、ガス発生剤 6 の燃焼を行うことなく、そのままクーラント・フィルタ 7 に導く事ができるように、該燃焼室 28 内を仕切り板 36 で仕切って第一の流路 34 を形成することができる。

【 0 0 3 8 】この第一の流路の形成に関しては、その他にも図 9 に示すように、何れか一の水平面上に形成された貫通孔 54 の列から排出される伝火薬 5 の燃焼ガスを、そのままクーラント・フィルタ 7 に導くための放射状に致本のパイプ状部 37 を内筒部材 16 に一体形成し、該パイプ状部 37 の内部中空を第一の流路 34 とすることもできる。

【 0 0 3 9 】また、図 10 に示すように、ハウジング内に燃焼室 28 と点火手段収容室 23 とを画成する内筒部材 16 に形成する貫通孔列が、水平方向略一列の場合（千鳥状に

形成した場合も含む）、ハウジング中、点火手段収容室 23 内の伝火薬を収容する箇所に相当する範囲に開口部 38 を設け、該開口部 38 から伝火薬 5 の燃焼によって生じる燃焼ガスを直接排出することも可能である。この場合該開口部 38 はシールテープ 52' で閉塞されることが望ましい。

【 0 0 4 0 】上記図 8 ～ 10 に示すエアバッグ用ガス発生器に於いて、第二の流路 35 はガス発生剤 6 の燃焼によって発生する燃焼ガスの流路であり、伝火薬 5 の燃焼ガスは、前記内筒部材 16 中、内部を点火手段収容室 23、外部を燃焼室 28 とする範囲に形成された貫通孔 54 から排出される。またガス発生剤 6 の燃焼によって生じた燃焼ガスは、クーラント・フィルタ 7 により冷却・浄化されてガス排出口 11 から排出される。

【 0 0 4 1 】上記図 8 ～ 9 に示す実施例においては、前記第一の流路 34 を通過する伝火薬 5 の燃焼ガスは、第二の流路 35 を通過するガス発生剤 6 の燃焼ガスよりも早くシールテープ 52（即ちガス排出口 11）に到達し、該シールテープ 52 をガス発生器作動初期の段階で破棄させる。その後、第二の流路 35 を通過する伝火薬 5 の火炎で着火・燃焼されたガス発生剤 6 の燃焼ガスが、ガス排出口 11 に到達し、該排出口 11 からハウジング 3 外に排出され、二段階でガスを排出するガス発生器となる。

【 0 0 4 2 】その結果、これらの実施例に示すエアバッグ用ガス発生器は、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となるように、その作動性能が調整されたエアバッグ用ガス発生器となる。本実施例を示す図 8 ～ 10 中、図 1 と同一部材については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 4 3 】（実施態様 3）ガス排出口を閉塞しているシールテープを、ガス発生器作動初期の段階で破棄させるエアバッグ用ガス発生器としては、上記実施態様 2 の他にも、ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤と、前記燃焼ガスの冷却及び／又は燃焼残渣の捕集を果たすフィルタ手段とを含んで収容し、該点火手段の作動に起因して発生する燃焼ガスは、そのままフィルタ手段を通過して排出され、該ガスの流路にはフィルタ手段以外存在しないエアバッグ用ガス発生器としても実現可能である。ここでフィルタ手段には、従来のガス発生剤の燃焼による燃焼ガスを浄化する為のフィルタの他、該ガスを冷却するクーラント、及びこれら 2 つの機能（即ち、ガスの浄化及び冷却機能）を併せ持つクーラント・フィルタも含まれる。このような本発明のガス発生器は、例えばハウジング内に内筒部材を配設して、内側に点火手段収容室、外側に燃焼室を画成し、更に点火手段はガス発生剤を着火

・燃焼する伝火薬を含んで構成したエアバッグ用ガス発生器の場合には、該内筒部材の貫通孔から噴出する伝火薬の火炎から、燃焼室の周りに配設されるフィルタ手段を保護する為に、フィルタ手段の内側に配設されるクーラントサポート（又はクーラント支持部材）は、少なくとも貫通孔からガス排出口に至るまでのガス流路において、障害とならないように形成されているか、或いは省略して形成される必要がある。前記点火手段の作動に起因して、発生する燃焼ガスとは、点火器と伝火薬とにより点火手段を構成した場合には、点火器の作動によって着火・燃焼する伝火薬からの燃焼ガスが該当する。

【0044】図11は、上記実施態様3のエアバッグ用ガス発生器の一つの実施例の縦断面図である。本実施例に示すエアバッグ用ガス発生器は、ガス排出口11を有するハウジング3内に、衝撃によって作動し、燃焼ガスを発生する点火手段と、該点火手段の燃焼ガスにより着火されて燃焼し、燃焼ガスを発生するガス発生剤6と、前記燃焼ガスの冷却及び又は燃焼残渣の捕集を果たすフィルタ手段、即ちクーラント・フィルタ7とを含んで収容してなり、該点火手段の作動によって発生する燃焼ガスは、そのままクーラント・フィルタ7を通過して排出され、該燃焼ガスの流路にはクーラント・フィルタ7以外は存在しないガス発生器である。

【0045】即ち本実施例に示すガス発生器は、点火手段の作動によって発生する燃焼ガスは、その流れがクーラント・フィルタ7以外の部材によって妨げられることはない為、迅速にガス排出口11に到達し、該排出口11を閉塞するシールテープ52をガス発生器作動初期の段階で破裂させることができる。

【0046】点火手段の作動によって発生する燃焼ガスとは、例えば図11に示す様に、衝撃によって作動する点火器4と、該点火器の作動によって着火され燃焼し燃焼ガスを発生させる伝火薬5とを組み合わせて点火手段とした場合には、該伝火薬の燃焼によって発生する燃焼ガスが該当する。

【0047】クーラント・フィルタ7は、従来、ガス発生剤の燃焼によるガスを浄化する為に使用されている公知のフィルタや、該ガスを冷却する為に使用されている公知のクーラント、及びこれら2つの機能（ガスの浄化及び冷却機能）を併せ持つものを使用することができる。但し、このクーラント・フィルタ7は、ガス発生剤として、燃焼しても燃焼残渣を生じさせず、またその燃焼ガスを冷却する必要のないものを用いた場合には省略することもできる。

【0048】図11に示すガス発生器では、ハウジング3内に内筒部材16を配設して、その内側に点火手段収容室23、外側に燃焼室28を画成し、該点火手段収容室23内に配設される点火手段はガス発生剤を着火・燃焼する伝火薬5を含んで構成されている。そして該内筒部材16には、該伝火薬5の燃焼による火炎を燃焼室28に通すため

の貫通孔54が複数形成され、この貫通孔54から噴出される燃焼ガス（又は火炎）は、その流路付近のガス発生剤6を着火すると共に、迅速にガス排出口11を閉塞するシールテープ52に到達し、ガス発生器作動初期の段階で該シールテープ52を破裂させる。そして、該貫通孔54から噴出する燃焼ガスによって着火されたガス発生剤6の火炎は、その後周辺にあるガス発生剤6を着火させ、大量の燃焼ガスを発生させる。伝火薬5及びガス発生剤6の燃焼によって発生した燃焼ガスは、クーラント・フィルタ7を通過した後、該フィルタ7の外側に形成される間隙9を通過し、ガス排出口11から排出される。この場合、該間隙9はガス流路として機能する。

【0049】この図11に示すガス発生器は、特にガス発生器作動初期の段階で、ガス排出口11を閉塞するシールテープ52を破裂させることを目的とする為、燃焼ガスの流れの障害となる部材は、クーラント・フィルタ7を除き、内筒部材16に形成された貫通孔54から発生した燃焼ガスがガス排出口11へ排出されるまでの流路中に存在しないことが必要となる。

【0050】従って、図12に示すガス発生器のように、燃焼室28内のディフューザシエル1内側に、クーラント・フィルタ7の移動を阻止すると共に、燃焼ガスがクーラント・フィルタ7とディフューザシエル1内面との間を通過するショートパスを防止する目的でクーラント支持部材55を配設した場合には、該支持部材55中、クーラント・フィルタ7の内面に当接する壁面部56は、内筒部材16の貫通孔54とガス排出口11とを結ぶ線 $\alpha$ を遮ることのない様に、その長さ $\alpha$ が規制される必要がある。この図12に示すガス発生器では、ガス発生剤燃焼室内を仕切部材110でガス発生剤収容部24と空間部100とに画成し、ガス発生剤の燃焼によって、その燃焼容積を空間部100に拡大し得るように形成している。

【0051】図11及び12に示すガス発生器においては、伝火薬5から発生した燃焼ガスは、そのままクーラント・フィルタ7だけを通過し、迅速にガス排出口11に到達する。そして、ガス発生器作動開始後初期の段階で該排出口11を閉塞するシールテープ52を破裂させ、該排出口11から排出される。

【0052】本実施例にかかるエアバッグ用ガス発生器も、その作動性能が、タンク燃焼試験に於ける所望のタンク最大圧をP(kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧P(kPa)到達までの時間をTミリ秒とした時、 $0.25 \times T$ ミリ秒後のタンク圧力が $0.25 \times P$ (kPa)以下で、且つ燃焼最大内圧のピークが着火電流印加後、10～20ミリ秒に現れるエアバッグ用ガス発生器となし得る。

【0053】本実施例にかかる図11及び12中、図1に基づき説明したものと同一部材については、同一の符号を付してその説明を省略する。図11中、符号18は、ガス発生剤6を支持する略円盤形状のアンダープレートを示

す。

【 0 0 5 4 】（実施態様 4）本発明のガス発生器は、前記の如く、タンク燃焼試験に於けるタンクカーブが、所望のタンク最大圧力を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧力  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となる様に作動性能が調整され、着火電流印加後 10～20 ミリ秒に於て燃焼内圧が最大になった後にタンク内の正圧が一気に上昇するという所謂 S 字形のタンクカーブを描くが、この際、更に前記ハウジング内のガス発生剤をハウジング外部雰囲気から遮断する遮断手段を点火手段の出力を向上させることにより急速に破裂させれば更にガス発生器の作動性能を向上させ得ることが見出された。

【 0 0 5 5 】上記遮断手段としては、例えばハウジングに形成されたガス排出口を閉塞するシールテープが該当する。本実施態様に於いて、このシールテープは例えばアルミテープを用いて形成した厚さ  $50 \mu\text{m}$  のものが使用され、ガス発生器作動初期の段階で常温、例えば摂氏 20 度の雰囲気下で着火電流印加後 3 ミリ秒以内に破裂せしめられ、ガスを放出させてタンクカーブを上昇させる。

【 0 0 5 6 】「遮断手段の破裂」とは、ガス発生器ハウジング内の圧力が上昇するにつれて外部の湿気からガス発生剤を保護するために、ガス排出口をふさいでいる遮断手段、例えばシールテープなどがその圧力に耐えられなくなり破れるという物理的な変形だけでなく、所定の位置に貼付された遮断手段がはがれることで、ガス排出口を開孔させ、ハウジング外部と内部の雰囲気が連通した状態になることを含む。また該遮断手段は外部湿度を遮断するため、ガス排出口に対して適当な大きさの貼付代をもって貼付されるが、この貼付代を比較的小さくした場合など、ハウジング内圧の上昇とともにその圧力に耐えかねて遮断手段が外部に押し出されるようにしてはがれ、ハウジング外部と内部の雰囲気が連通した状態になることが考えられる。この様なシールテープのガス排出口からの離脱も遮断手段の破裂に含まれることは勿論である。

【 0 0 5 7 】この様なガス発生器は、例えば、ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容してなり、前記点火手段は点火器を含んで構成されたエアバッグ用ガス発生器において、該点火器として、該点火器単体を容積 10cc の密閉ポンプ中で燃焼させたとき、常温（20℃）雰囲気下で 700psi 以上、好ましくは 1000～1500psi の作動出力を有する点火器を使用したガス発生器によって実現可能である。

【 0 0 5 8 】図 13 は本発明のエアバッグ用ガス発生器の第 4 の実施態様の好ましい実施例を示す。図 13 におい

て、ガス発生器は、ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃により作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを生成するガス発生手段を含んでおり、ガス発生剤 6 を着火する点火手段は伝火薬 5 と点火器 4 とから構成されているが、該点火器 4 は、図 14 に示すような容積 10cc の密閉ポンプ 301 内で燃焼させたとき、常温（20℃）の雰囲気下でその出力が 700psi 以上、好ましくは 1000～1500psi のものを使用することにより、シールテープを 3 ミリ秒以内に破裂させてガスを放出し、上記せる如き S 字形のタンクカーブを実現することができる。この点火器 4 の出力は、該密閉ポンプ内に取り付けられた圧力計 302 により測定することができる。この様な高出力を有する点火器 4 は、例えばジルコニウムと過塩素酸カリウムとからなる薬剤（ZP）を 260～280mg 使用したものとする事ができる。ハウジングには例えば内径 2.7mm のガス排出口 11 が周方向に 16 個形成されている。

【 0 0 5 9 】上記の如き高出力の点火器を用いた本実施態様のガス発生器は、点火器の出力を上げることにより熱によるハウジング内の空気の膨脹によるハウジング内圧の上昇を早く生じさせ、該ハウジングのガス排出口を閉塞するシールテープ 52 を、摂氏 20 度の雰囲気下で着火電流印加後 3 ミリ秒以内、例えば 2.5 ミリ秒で破裂させる。このシールテープ 52 の破裂は、ガス発生剤の燃焼開始直後、即ち伝火薬からの火炎がガス発生剤に回る時に起こるため、ガス発生剤の燃焼が一時妨げられ、内圧上昇が瞬時に衰えるが、タンク内に放出された少量のガスによりタンク圧は上昇し始める。そしてその後ガス発生剤全体に火が回って該ガス発生剤が着火し、大量のガスを放出する。従って、このような燃焼形態により  $0.25 \times T$  (ms) のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以下となる所謂 S 字形のタンク圧力カーブを可能とし、これによりエアバッグの作動初期に乗員への衝撃を緩和させるエアバッグの展開が行われ、かつその後発生される充分量のガスにより乗員を確実に拘束するガス発生器となる。この際タンク燃焼試験に於てタンク圧カーブは 3 ミリ秒以内で立ち上がり、 $0.25 \times T$  (ms) 後の圧力はタンク最大圧  $P$  の 7 % 以上 25 % 以下である。このようなガス発生器のタンク燃焼試験での測定結果の一例を図 15 に示す。図 15 a は該タンク燃焼試験におけるハウジング内圧の経時変化を、図 15 b は該タンク燃焼試験でのタンク圧カーブをそれぞれ示している。この図 15 の試験では、図 13 中において符号 4 で示す点火器の出力を、従来の 700psi 以下のものから、1300psi としたガス発生器の 60 L タンク燃焼結果を示している。図 15 に示す様に、点火後、インフレーター内圧は 2.5 ミリ秒でシールテープを破るまでに立ち上がる。ついで 10 ミリ秒後のタンク圧力は 10～60 kPa、好ましくは 10～50 kPa、更に好ましくは 10～40 kPa である。この時、ガス発生剤には伝火薬からの炎が回り始めたばかりであり、このタイミングでシールテープが

破れて内圧が解放されることにより、ガス発生剤の燃焼は一時妨げられる。よって、内圧上昇も一時衰えるが、タンク圧力は解放されたガスにより圧力が上昇し始める。その後、インフレーター内圧が最大となったときタンク圧力カーブに変曲点が生じる。

【 0 0 6 0 】本実施態様では、イニシエータ（点火器）出力を上げることで、インフレーター内圧を早期に立上げており、所望の変曲点を有する S 字形のタンク出力カーブを得ることができる。この際、従来のイニシエータ出力と比較した場合に於ける本実施態様のイニシエータの出力アップ分は、主として更なる熱あるいは高温ガスを発生させ、しかもガス発生剤への着火性能には影響を与えず、純粋に初期内圧だけを早く上昇させるものである。また、上記の効果は伝火薬の燃焼によって熱あるいは高温ガスを発生させることによって実現可能である。しかし、従来より伝火薬として用いられている B / K N O<sub>3</sub>（ポロン硝石）は燃焼時に熱残渣（熱ミスト）を発生するため、この伝火薬量を増加させることは、熱残渣によるガス発生剤への着火性を上げることになり、目的とする S 字形の出力カーブを得ることが困難である。従って、伝火薬により S 字形のタンク出力カーブを得るためには燃焼時に高温ガスあるいは熱が主体となって発生する伝火薬を用い、その量を増加させて点火手段の出力をアップさせればよい。この様に燃焼時に発生するものが熱ガスあるいは熱が主体である伝火薬としては、例えば、ニトログアニジン／硝酸アンモニウムベースの非アジドガス発生剤があげられる。

【 0 0 6 1 】図 13 中、符号 17 は溝 18 を有する筒状カラー部材を示し、符号 22 は該溝 18 内に收容される O - リングを示し、符号 55 はクランプ支持部材 55 を示す。図 13 中、図 1 と同一部材については同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 2 】（実施態様 5）上記実施態様 4 に示したシールテープの急速な破裂（摂氏 20 度の雰囲気するとき、着火電流印加後 3 ミリ秒以内に破裂）を達成するガス発生器は、点火手段の出力向上の他、ガス排出口を閉塞するシールテープの厚さ或いは（及び）ガス排出口の内径の大きさを規制することによっても実現可能である。

【 0 0 6 3 】次に図 13 に示したエアバッグ用ガス発生器について本実施態様を説明する。図 13 において、エアバッグ用ガス発生器のハウジング 3 のガス排出口 11 はシールテープ 52 により閉塞されており、該シールテープ 52 として、着火電流印加後、3 ミリ秒以内に破裂してガスを放出する様に厚さを規制したものを使用する。該シールテープ 11 が着火電流印加後 3 ミリ秒以内に破裂してガスを放出することにより、開始し始めようとしたガス発生剤の燃焼が一時衰え、内圧上昇も一時衰えるが、タンク圧力は放出された伝火薬の燃焼ガスにより上昇し始める。そして、その後ガス発生剤全体に火が回って、大量のガスを放出させ、上記の如き作動性能を示すガス発生器と

なる。

【 0 0 6 4 】点火器 4 としては、従来使用されている点火器、即ち、即ち 20℃ の雰囲気下に於ける出力が 700psi 以下の従来仕様の通常出力の点火器を使用し得る。

【 0 0 6 5 】図 16 に、このシールテープ 52 の断面図を示す。このシールテープ 52 は、ハウジング内への湿気の進入を阻止するシール層 303 と、該シール層をハウジングに接着するための接着層又は粘着層 304 とからなる。シール層は、20～200  $\mu$ m の厚さを有し、好ましくはアルミニウム箔その他の金属箔により形成され、より好ましくは、該金属箔の上に樹脂シートをラミネートして使用される。このシール層の厚さが 20  $\mu$ m 以下の場合には、組立時や輸送時の接触で破損するおそれがあることから、所望のタイミングで破れることを考慮して 50  $\mu$ m 程度の厚さとするのが好ましい。また接着層又は粘着層は、20～100  $\mu$ m の厚さを有しており、加圧型接着剤、ホットメルト系接着剤など、各種接着剤或いは粘着剤を使用する事ができるが、中でもアクリル系接着剤が好ましい。接着層又は粘着層は図 16 の如く通常シール層全面にわたって存在しているが、ガス排出口に対応する部分のみ存在しない様に設定することもできる。

【 0 0 6 6 】尚、更に点火器として実施態様 4 で述べたように高出力型のものを使用することで更に効果が得られる。

【 0 0 6 7 】又ガス排出口の内径を、摂氏 20 度の雰囲気するとき、該排出口を閉塞するシールテープが着火電流印加後 3 ミリ秒以内に破裂するように大きさを規制してもよい。この際、上記ガス排出口 11 の内径は、1.5～10mm の範囲内で、点火器 4 の出力、シールテープの材質と厚さを考慮して決定される。

【 0 0 6 8 】このようにシールテープは上記の如くガス発生剤の点火後発生する燃焼ガスによりガス発生器の内圧が上昇し、その圧力により破裂し、シールテープの破裂部から燃焼ガスが外部に放出されるが、そのシールテープが破裂する破裂圧力がある好ましい範囲に設定することが必要で、破裂圧力を設定することにより、着火電流印加後 3 ミリ秒以内にシールテープを破り、ガスを放出することが可能である。その手段として上記の如くシールテープの厚さや、ガス排出口の径が調節される。即ち破裂圧は同じ厚さのシールテープを使った場合、ガス排出口の径が大きいほど低くなり、また同じ大きさのガス排出口ではシールテープの厚さが薄いほど低くなるためこれら両者を組み合わせて所望の破裂圧を得ることが出来る。この破裂圧は 100kg/cm<sup>2</sup> 以下であり、望ましくは 70～40kg/cm<sup>2</sup> に設定する。この圧力を満たすノズル径／シールテープ厚みの関係は、軟質アルミ材を用いてシールテープ厚み 50 ミクロンではノズル径 1.5～3mm、100 ミクロンでは 4mm 程度、200 ミクロンでは 10mm 程度である。その圧力は低すぎると着火が安定せず、高すぎるとガス発生剤への着火が進行しすぎ、目的とするタンク特

性を得にくい。

【0069】破裂圧を測定するには、ハウジング内圧を計測するための圧力計をガス発生器にとりつける。そして点火器に電流を流した点を0として時間とハウジング内圧との関係を計測し、図15aに例示した如き圧力曲線を得る。遮断手段、例えばシールテープはガス排出口に対して適当な貼付代をもって貼付されているため、ハウジング内圧が上昇してもすぐには破裂、破壊等を起こさず、ある程度の圧力上昇に耐える。この耐圧性はある有限の時間が経くが、ある時点で圧力上昇に耐えかねて該遮断手段が破裂、破壊等を起こし、ハウジング内部の圧力を解放する。この圧力解放によって、ハウジング内圧が変化するため、ガス発生剤の燃焼性能が急激に変化する。時間に対するハウジング内圧の変化では、連続的／直線的に上昇変化してきた内圧値がある点をもって急激な変化を呈する。この点（図15aのB）をまさにシールテープが破裂、破壊した点と見なすことができる。これ以前にタンク圧力が上昇した部分があれば、それはここで言うハウジング内圧力上昇によって破裂したものでなく、偶発的なシールテープの破損によるものとみなす。また急激な変化とはいえないまでも、着火電流印加後、発生したガスにより燃焼内圧曲線が時間とともに直線的に変化してきた点から、非直線的な変化を呈する点がある。この点もシールテープが破れた点と見なす。これは、発生ガスの圧力に抗してシールしていたシールテープがその圧力に耐えかねて破裂することで、ハウジング内圧を解放する。そのためハウジング内圧がそれまでとは異なった変化を呈し始める点が燃焼内圧曲線上で確認できるためである。

【0070】（実施態様6）本発明者等は更に研究の結果、上記実施態様1～5に例示した如きガス発生器において、ディフューザハウジングに形成するガス排出口の形成に当たり、異なる内径及び／又は開口面積とした2種以上のガス排出口を組み合わせることににより、早期のシールテープの破裂とそれによる上記したS字形タンク圧カーブの実現が安定して再現性良く達成し得ることを見出した。この様なガス発生器は、例えば、ディフューザハウジングに大径のガス排出口と小径のガス排出口を組み合わせ形成して、それらをシールテープで閉塞して構成することができる。

【0071】ハウジングに大径のガス排出口と小径のガス排出口を形成する場合、大径のガス排出口／小径のガス排出口の孔径比は4／1～1.1／1が適当であり、又大径のガス排出口／小径のガス排出口の開口面積比は97／3～3／97の範囲で選定される。

【0072】具体例について説明すると、図13に示した如きガス発生器のハウジングに、内径6mmとした大径のガス排出口を5個、内径3mmとした小径のガス排出口を15個、それぞれ周方向に等間隔で形成し、これらガス排出口をシールテープで閉塞する。作動の際このガス発生

器では、内径6mmとした大径のガス排出口を閉塞するシールテープが、初期に破裂し、燃焼が進行してさらに内圧上昇した段階で小径のノズルを閉塞するシールテープが破れる。この様に大径及び小径の2種のガス排出口を形成した場合、ガス排出口開口部総面積は、内径4mmのガス排出口を20個形成した場合とほぼ同じであるが、しかし、内径6mmの大径のガス排出口は、内径が大きく、数も少ないことから、内径4mmのガス排出口を20個形成したときよりも、それを閉塞するシールテープが破れやすく、また比較的全数が破れやすくなる。大径のガス排出口を閉塞するシールテープが破裂した後、続いて更なるガス発生剤の燃焼と共にハウジング内圧が上がり、小径のガス排出口を閉塞するシールテープが破裂する。この様に、大径のガス排出口を閉塞するシールテープが比較的再現性よく全数破れることにより、その後、内圧が上昇し小径ノズルを覆うシールテープが破れる際のガス発生剤燃焼圧力が比較的一定となる。それゆえ、上記所望のS字形タンク出力カーブが再現性よく現れる。

【0073】これに対し、内径4mmのガス排出口を20個形成したガス発生器の場合には、ガス発生剤の燃焼初期にシールテープが破れて20個全数が同時に開口するとは限らず、シールテープの破れ方にムラが生じやすい。ガス排出口を閉塞するシールテープの破れ方にムラがある場合、ガス発生剤の燃焼初期のハウジング内圧は、シールテープが多く破れてノズルの開口総面積が大きくなると低くなり、またシールテープの破れ方が少なくノズルの開口総面積が小さいと高くなる。その結果、シールテープが破れた後のハウジング内圧に再現性が得られず、その後が続いて起こるガス発生剤への初期燃焼性にも影響を与え、上記所望のタンク出力カーブの再現性が低下する。

【0074】従って、上記の如く、大小異なった2種のガス排出口とすることにより、大径のガス排出口を閉塞するシールテープは比較的全数破れ、この時の開口面積が一定となる。その結果、その後、小径のガス排出口が開口するまでのガス発生剤の燃焼に与える影響も一定となり、安定したS字形のタンク出力カーブを示す作動性能を有するガス発生器が得られる。

【0075】上記の如く複数の大きさのガス排出口を併設することにより、更に外気温度に影響されことなく安定した圧力立ち上がり性能を呈したガス発生器となる。即ち、低温雰囲気中（或いは高温雰囲気中）で、例えば60リットルタンク内においてガス発生器を作動させた場合に於いても、そのタンク圧力カーブの立ち上がり性能は、常温に於けるものとほぼ同等の安定したS字形のタンク出力カーブを示す。このことは、通常ガス発生器はエアバックシステムとして車に搭載されるため、使用される地域により気温が様々である。一般にガス発生器の作動時の雰囲気温度が低くなると、ガス発生剤の燃



焼が常温時に比べ緩やかになる。このためガス発生器の  
 燃焼内圧も全体的に低下するので、タンク圧力カーブの  
 立ち上がりが常温時と比較して遅れたり、作動初期(0.2  
 5×Tミリ秒後)のタンク出力カーブが、0.07×P(kPa)  
 以上0.25×P(kPa)以下の範囲外の性能となるなど、常  
 温時の圧力の立ち上がり性能と異なったものとなり得  
 る。またガス発生器の出力や最大圧力も雰囲気温度に影  
 響されて、大きく変わりうる。しかし複数、例えば大小  
 2種類の大きさのガス排出口を併設すると、常温時では  
 その2種類の大きさのノズルを覆うシールテープがすべ  
 て破れるのに対して、低温雰囲気中では破裂圧力の低い  
 大きなガス排出口を覆うシールテープのみがイニシエ  
 タ作動直後に破れる傾向になる。上述の通り、低温雰  
 気中では常温時よりも燃焼内圧が低くなるため、本方法  
 によりガス排出口の開孔面積を絞り、ガス発生器作動初  
 期の燃焼内圧の低下を抑えることができる(この場合ガ  
 ス発生剤の燃焼が進むにつれて燃焼内圧が上昇し、全て  
 のノズルを覆うシールテープが破れるようになる。)。  
 したがって本発明によれば、雰囲気温度低温から高温ま  
 でで燃焼内圧の差を抑える様にはたらくため、ガス発生  
 器出力の最大値の各雰囲気温度での差を小さくすること  
 ができ、且つ、タンク出力カーブの立ち上がり性能は、  
 ガス発生器が作動する何れの環境温度(雰囲気温度)で  
 も0.25×Tミリ秒後で0.07×P(kPa)以上0.25×P(kPa)  
 以下の範囲を満たしたS字状のタンク出力カーブを示す  
 作動性能を有するガス発生器を得ることが可能である。  
 更に例えばガス排出口の大きさの種類を3種類とする  
 と、同様な原理により、高温雰囲気での作動時に燃焼内  
 圧が高くなり、ガス発生器出力が強いインフレータとな  
 ることを抑制できる。この様に排出口の大きさの種類を  
 増やせば、燃焼内圧を更に細かく調整でき、各雰囲気温  
 度での燃焼性能差をより小さく抑えたS字カーブが得ら  
 れる。

【0076】従って実際にエアバッグ作動の必要な事故  
 が発生したときにもその周囲の温度に影響されず、かつ  
 乗員の姿勢により著しい傷害を与えない目的のエアバッ  
 グを得ることが出来る。

【0077】尚上記実施例ではノズル径の種類を2種類  
 としたが、3種類以上とすることも出来る。その場合隣  
 り合う大きさの2種類のノズルについて上記と同様大径  
 のガス排出口/小径のガス排出口の孔径比は4/1~1.  
 1/1が適当であり、又開口面積比も同様大径のガス排  
 出口/小径のガス排出口が97/3~3/97の範囲で選定  
 し得る。

【0078】上記実施例に示した如く、本発明のエアバ  
 ッグ用ガス発生器は、ガス排出口を有するハウジング内  
 に、衝撃によって作動する点火手段と、該点火手段によ  
 り着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを  
 含んで収容してなり、更に必要に応じて該ハウジング内  
 には、前記燃焼ガスの冷却及び/又は燃焼残渣の捕集を

果たすフィルタ手段も収容される。

【0079】このガス排出口を有するハウジングは、鋳  
 造、鍛造又はプレス加工などにより形成することが可能  
 であり、望ましくはガス排出口を有するディフューザシ  
 ェルと点火手段収容口を有するクロージャシエルとを溶  
 接して形成する。両シエルの接合は各種溶接法、例えば  
 電子ビーム溶接、レーザ溶接、ティグ溶接、ブローセク  
 ション溶接などにより行うことができる。このディフュー  
 ザシエルとクロージャシエルとは、ステンレス銅板等の  
 各種銅板をプレス加工して形成した場合には、両シエルの  
 製造が容易になると共に、製造コストの低減も達成さ  
 れる。また両シエルを円筒形の単純、簡単な形状に形成  
 することによりそのプレス加工が容易となる。ディフュー  
 ザシエルとクロージャシエルの材料に関しては、ステ  
 ンレス銅板が望ましいが、銅板にニッケルメッキを施し  
 たものでもよい。またこのハウジング内には内筒部材を  
 配設してハウジング内空間を2室以上に画成した上で、  
 各部材を適宜収容することもできる。

【0080】また、上記の衝撃により作動する点火手段  
 は、衝撃を感知した衝撃センサから伝達される電気信号  
 により作動する電気着火式点火手段の使用が好ましい。  
 この電気着火式点火手段は、専ら電氣的な機構により衝  
 撃を感知する電気式センサと、衝撃を感知した該センサ  
 から伝達される電気信号で作動する点火器と、該点火器  
 の作動により着火・燃焼する伝火薬とからなる。この電  
 気式センサとしては例えば半導体式加速度センサなどが  
 ある。この半導体式加速度センサは、加速度が加わると  
 撓むようにされたシリコン基板のビーム上に4個の半導  
 体歪みゲージが形成され、これら半導体歪みゲージはブ  
 リッジ接続されている。加速度が加わるとビームが撓  
 み、表面に歪みが発生する。この歪みにより半導体歪み  
 ゲージの抵抗が変化し、その抵抗変化を加速度に比例し  
 た電圧信号として検出するようになっている。特に電気  
 着火式点火手段には、更に点火判定回路を備えるコント  
 ロールユニットも含むことができる。この場合、前記半  
 導体式加速度センサからの信号が点火判定回路に入力  
 し、その衝撃信号がある値を越えた時点でコントロール  
 ユニットは演算を開始し、演算した結果がある値を越え  
 たときガス発生器に作動信号を出力する。

【0081】必要に応じてハウジング内に収容・配設さ  
 れるフィルタ手段は、ガス発生剤の燃焼によって燃焼残  
 渣が発生する場合には、かかる残渣の除去、及び/又は  
 燃焼ガスを冷却する目的でハウジング内に配設される。  
 燃焼残渣を発生させないガス発生剤を用いた場合には、  
 このフィルタ手段は省略することができる。このフィル  
 タ手段は、多くの場合、略円筒形状で、ガス発生剤が収  
 容される箇所の外側に配設される。このようなものとし  
 ては、例えば従来使用されている発生ガスを浄化する為  
 のフィルタ及び/又は発生したガスを冷却するクーラント  
 を使用する他、適宜材料からなる金網を環状の積層体

とし、圧縮成形した積層金網フィルタ等も使用できる。この積層金網フィルタに関してより具体的には、平編のステンレス鋼製金網を円筒体に形成し、この円筒体の一端部を外側に繰り返し折り曲げて環状の積層体を形成し、この積層体を型内で圧縮成形するか、或いは平編のステンレス鋼製金網を円筒体に形成し、この円筒体を半径方向に押圧して板体を形成し、該板体を筒状に多重に巻回して積層体を形成して、これを型内で圧縮成形する等によって成形することができる。金網の材料としては、SUS304、SUS310S、SUS316 (JIS規格記号) などのステンレス鋼を使用することができる。SUS304 (18Cr-8Ni-0.06C) のステンレス鋼は、オーステナイト系ステンレス鋼として優れた耐食性を示す。このフィルタ手段はまた、その内側又は外側に積層金網体からなる層を有する二重構造とすることができる。内側の層は、フィルタ手段に向け噴出される点火手段の火炎、及びこの火炎により点火されて燃焼するガス発生剤の燃焼ガスからフィルタ手段を保護するフィルタ手段保護機能を有することができる。また外側の層は、ガス発生器作動時にガス圧によりフィルタ手段が膨出して該フィルタ手段とハウジング隔壁との間に形成される間隙を塞ぐことのないように、フィルタ手段の膨出を抑止する抑止手段として機能することができる。なお、このフィルタ手段の膨出を抑止する機能に関しては、該フィルタ手段の外周を、積層金網体、多孔円筒体又は環状ベルト体等からなる外周で支持することによっても実現可能である。

【0082】ガス発生剤は、本発明に於いては、特に非アジド系ガス発生剤を用いることが好ましい。この非アジド系ガス発生剤としては、以下の含窒素化合物、酸化剤、スラグ形成剤及びバインダーから成るものが好ましい。又、必要に応じ下配のスラグ形成剤を配合し得る。

【0083】含窒素化合物としては、トリアゾール誘導体、テトラゾール誘導体、グアニジン誘導体、アゾジカルボンアミド誘導体、ヒドラジン誘導体から成る群から選ばれる1種又は2種以上の混合物が挙げられる。これらの具体例としては、5-オキソ-1, 2, 4-トリアゾール、テトラゾール、5-アミノテトラゾール、5, 5'-ビ-1H-テトラゾール、グアニジン、ニトログアニジン、シアノグアニジン、トリアミノグアニジン硝酸塩、硝酸グアニジン、炭酸グアニジン、ピウレット、アゾジカルボンアミド、カルボヒドラジド、カルボヒドラジド硝酸塩錯体、蔞酸ジヒドラジド、ヒドラジン硝酸塩錯体等を挙げることができる。

【0084】これらの含窒素化合物の中ではテトラゾール誘導体及びグアニジン誘導体から成る群から選ばれる1種又は2種以上が好ましく、特にニトログアニジン、シアノグアニジン、5-アミノテトラゾールが好ましく、分子中の炭素数が少ない点からニトログアニジンが最も好ましい。ニトログアニジンとして針状結晶状の低比重ニトログアニジンと塊状結晶の高比重ニトログアニ

ジンがあり、いずれでも使用できるが、少量の水存在下での製造時の安全性及び取扱容易性の点では、高比重ニトログアニジンの使用が好ましい。この含窒素化合物のガス発生剤中の配合割合は、分子式中の炭素元素、水素元素及びその他の酸化される元素の数によって異なるが、通常25~56重量%の範囲が好ましく、30~40重量%の範囲が特に好ましい。

【0085】ガス発生剤中の酸化剤の種類により、含窒素化合物の配合割合の絶対数値は異なるが、完全酸化理論量より多いと発生ガス中の微量CO濃度が増大し、完全酸化理論量及びそれ以下になると発生ガス中の微量NO<sub>x</sub>濃度が増大する。従って両者の最適バランスが保たれる範囲が最も好ましい。

【0086】また上記ガス発生剤に用いられる酸化剤としては種々のものが使用できるが、アルカリ金属又はアルカリ土類金属から選ばれたカチオンを含む硝酸塩の少なくとも1種から選ばれた酸化剤が好ましい。硝酸塩以外の酸化剤、即ち亜硝酸塩、過塩素酸塩等のエアバッグインフレーター分野で多用されている酸化剤も用い得るが、硝酸塩に比べて亜硝酸塩分子中の酸素数が減少すること又はバッグ外へ放出されやすい微粉状ミストの生成を減少させる等の観点から硝酸塩が好ましい。アルカリ金属又はアルカリ土類金属から選ばれたカチオンを含む硝酸塩としては、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸マグネシウム、硝酸ストロンチウム等が挙げられ、硝酸ストロンチウムが特に好ましい。この酸化剤のガス発生剤中の配合割合は、用いられるガス発生剤化合物の種類と量により絶対数値は異なるが40~65重量%の範囲が好ましく、特に上記のCO及びNO<sub>x</sub>濃度に関連して45~60重量%の範囲が好ましい。

【0087】前記必要に応じて配合されるスラグ形成剤の機能は、ガス発生剤中の特に酸化剤成分の分解によって生成するアルカリ金属又はアルカリ土類金属の酸化物をミストとしてインフレーター外へ放出することを選けるため液状から固体状に変えて燃焼室内に止める機能であり、金属成分の違いによって最適化されたスラグ形成剤を選ぶことができる。このスラグ形成剤の具体例としては、酸性白土、シリカ、ペントナイト系、カオリン系等のアルミノケイ酸塩を主成分とする天然に産する粘土並びに合成マイカ、合成カオリナイト、合成スメクタイト等の人工的粘土及び含水マグネシウムケイ酸塩鉱物の1種であるタルク等の少なくとも1種から選ばれたスラグ形成剤が挙げられ、これらの中では酸性白土又はシリカが好ましく、特に酸性白土が好ましい。

【0088】例えば、硝酸カルシウムから発生する酸化カルシウム、粘土中の主成分である酸化アルミニウム及び酸化ケイ素の三成分系における酸化混合物の粘度及び融点は各々その組成比によって1350℃から1550℃の範囲で粘度が3.1ポイズから約1000ポイズまで変化し、融点は組成により1350℃から1450℃に変化する。これらの性



質を利用してガス発生剤の混合組成比に応じたスラグ形成能を発揮することができる。このスラグ形成剤のガス発生剤中の配合割合は1〜20重量%の範囲で変えることができるが、好ましくは3〜10重量%の範囲である。多すぎると線燃焼速度の低下及びガス発生効率の低下をもたらす、少なすぎるとスラグ形成能を十分発揮することができない。

【0089】バインダーは所望の成型体を得るための必須成分であり、水及び溶媒等の存在下で粘性を示し、且つ組成物の燃焼挙動に大幅な悪影響を与えないものであれば何れでも使用可能である。かかるバインダーの具体例としては、カルボキシメチルセルロースの金属塩、ヒドロキシエチルセルロース、酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、酪酸酪酸セルロース、ニトロセルロース、澱粉等の多糖誘導体が挙げられる。内でも製造上の安全性と取り扱い易さから水溶性のバインダーが好ましく、カルボキシメチルセルロースの金属塩、特にナトリウム塩が最も好ましい例として挙げられる。バインダーのガス発生剤中の配合割合は3〜12重量%の範囲が好ましく、4〜12重量%の範囲が更に好ましい。量的には多い側でより成型体の破壊強度が強くなるが、量が多いほど組成物中の炭素元素及び水素元素の数が増大し、炭素元素の不完全燃焼生成物である微塵COガスの濃度が増大し、発生ガスの品質を低下させるため好ましくない。特に12重量%を超える量では酸化剤の相対的存在割合の増大を必要とし、ガス発生化合物の相対的割合が低下し、実用できるガス発生器システムの成立が困難となる。

【0090】更に、バインダーとしてカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩を用いた場合には副次的な効果として水を使用した成型体製造時に硝酸塩との金属交換反応によって生じる硝酸ナトリウムの分子オーダーのミクロな混合状態の存在により酸化剤である硝酸塩、特に分解温度の高い硝酸ストロンチウムの分解温度をより低温側に移行させ、燃焼性を向上させる効果を有する。本発明のエアバッグ用ガス発生器の実施にあたって用いられる好ましいガス発生剤は、

(a) 約25〜56重量%、好ましくは30〜40重量%のニトログアニジン

(b) 約40〜65重量%、好ましくは45〜65重量%の酸化剤

(c) 約1〜20重量%、好ましくは3〜10重量%のスラグ形成剤

(d) 約3〜12重量%、好ましくは4〜12重量%のバインダーから成るガス発生剤であり、特に好ましい組成物としては、

(a) 約30〜40重量%のニトログアニジン

(b) 約40〜65重量%の硝酸ストロンチウム

(c) 約3〜10重量%の酸性白土又はシリカ及び

(d) 約4〜12重量%のカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩から成るガス発生剤である。

【0091】上記ガス発生剤は、単孔円筒状又は多孔円筒状等の有孔状成型体に形成されることが望ましい。特に該有孔状成型体は、孔の内径dの値は0.2〜1.5 (mm)の範囲にあり、その長さをLとした場合、L/dの値が3.0以上であることが望ましい。有孔状成型体が着火システムの熱エネルギーで着火するとき、内径部分の全内表面積のうち初期に着火する内表面積の割合を制御しているためである。初期に着火されなかった部分は着火部分の発生熱量により直ちに着火状態に移行する。このため最大圧到達までの時間遅れがなく初期着火段階のみを制御することができる。この技術は、この点でガス発生出力全体を若干低下させ初期段階を制御するいわゆるデバワー技術と根本的に異なると認識すべきものである。従って、上記単孔円筒状又は多孔円筒状等の有孔状成型体のガス発生剤は、単孔状態であっても良いし、小さな単孔状態の集合体で結果として前記の制御に関わる結果が得られる状態であればその形状は問わないが、成型コスト面からは単孔状態が好ましい。孔の内径dの値は0.2〜1.5mmであるが、好ましくは0.4〜1.0mmである。dの値が0.2mm未満であると着火システムの熱エネルギーによる有孔状成型体内面の初期着火面積が不足し、所望の結果が得られず、1.5mmを超えると有孔状成型体内面全体に熱エネルギーが到達し、結果として初期の着火燃焼面積が多くなり所望のガス発生出力が得られない。また、有孔状成型体のL/dの値は3.0以上であるが、当然Lが長すぎると所望のガス発生容器内での充填効率が低下するため適宜ガス発生容器の大きさに合わせて決定されるべきであり、L/dの値の好ましい範囲は3.0〜10.0である。L/dの値が3.0未満であると上記のようにガス発生挙動を制御することができない。本発明の有孔状成型体の長さLは特に限定されないが、1.5〜30mmが好ましい。また外径Dも特に限定されないが、単孔形状の場合1.5〜5.0mm、2.0〜5.0mm又は2.4〜5.0mmが好ましい。

【0092】本発明のガス発生剤成型体として好ましいものは、

(a) 約25〜56重量%のニトログアニジン

(b) 約40〜65重量%の酸化剤

(c) 約1〜20重量%のスラグ形成剤

(d) 約3〜12重量%のバインダーから成る組成物を、単孔円筒状に成型してなるものである。

【0093】本発明のガス発生器に於いては、ガス発生器の作動に際して有利な構造や部材を適宜採用することができる。ガス発生器の作動に際して有利な構造・部材としては、例えば、内側に点火手段収容室を画成する内筒部材とフィルタ手段との間に配設され、該フィルタ手段を支持する「フィルタ支持部材」、フィルタ手段の内周の上端及び/又は下端を包囲し、発生したガスがフィルタ手段とハウジング内面との隙間を通過する事態を阻止する「ショートパス防止手段」、ガス発生剤の上方及

び／又は下方に配設されガス発生剤の移動を阻止する「クッション部材」、フィルタ手段の内側に配設されガス発生剤とフィルタ手段との直接接触を防止し、更に該フィルタ手段をガス発生剤の燃焼による火災から保護する略多孔円筒形状の「パーフォレーテッドバスケット」、及びフィルタ手段の外周とハウジングの側壁内面との間に確保されガス流路として機能する「間隙」等がある。

【0094】上記のエアバッグ用ガス発生器は、該ガス発生器で発生するガスを導入して膨張するエアバッグ（袋体）と共にモジュールケース内に收容され、エアバッグ装置となる。

【0095】このエアバッグ装置は、衝撃センサが衝撃を検知することに連動してガス発生器が作動し、ハウジングのガス排出口から燃焼ガスを排出する。この燃焼ガスはエアバッグ内に流入し、これによりエアバッグはモジュールカバーを破って膨出し、車両中の硬い構造物と乗員との間に衝撃を吸収するクッションを形成する。

【0096】図17に、電気着火式点火手段を用いたガス発生器を含んで構成した場合の本発明のエアバッグ装置の実施例を示す。

【0097】このエアバッグ装置は、ガス発生器200と、衝撃センサ201と、コントロールユニット202と、モジュールケース203と、そしてエアバッグ204からなっている。ガス発生器200は、図1に基づいて説明したガス発生器が使用されており、その作動性能は、ガス発生器作動初期の段階において、乗員に対してできる限り衝撃を与えないように調整されている。

【0098】衝撃センサ201は、例えば半導体式加速度センサからなることができる。この半導体式加速度センサは、加速度が加わるとたわむようにされたシリコン基板のビーム上に4個の半導体ひずみゲージが形成され、これら半導体ひずみゲージはブリッジ接続されている。加速度が加わるとビームがたわみ、表面にひずみが発生する。このひずみにより半導体ひずみゲージの抵抗が変化し、その抵抗変化を加速度に比例した電圧信号として検出するようになっている。

【0099】コントロールユニット202は、点火判定回路を備えており、この点火判定回路に前記半導体式加速度センサからの信号が入力するようになっている。センサ201からの衝撃信号がある値を越えた時点でコントロールユニット202は演算を開始し、演算した結果がある値を越えたとき、ガス発生器200の点火器4に作動信号を出力する。

【0100】モジュールケース203は、例えばポリウレタンから形成され、モジュールカバー205を含んでいる。このモジュールケース203内にエアバッグ204及びガス発生器200が收容されてパッドモジュールとして構成される。このパッドモジュールは、自動車の運転席側に取り付ける場合には、通常ステアリングホイール207に取

り付けられている。

【0101】エアバッグ204は、ナイロン（例えばナイロン66）、またはポリエステルなどから形成され、その袋口206がガス発生器のガス排出口を取り囲み、折り畳まれた状態でガス発生器のフランジ部に固定されている。

【0102】自動車の衝突時に衝撃を半導体式加速度センサ201が感知すると、その信号がコントロールユニット202に送られ、センサからの衝撃信号がある値を越えた時点でコントロールユニット202は演算を開始する。演算した結果がある値を越えたときガス発生器200の点火器4に作動信号を出力する。これにより点火器4が作動してガス発生剤に点火しガス発生剤は燃焼してガスを生成する。このガスはエアバッグ204内に噴出し、これによりエアバッグはモジュールカバー205を破って膨出し、ステアリングホイール207と乗員の間に衝撃を吸収するクッションを形成する。

【0103】

【発明の効果】本発明のエアバッグ用ガス発生器は、作動時初期の段階に於いて乗員に対してできる限り衝撃を与えないで作動しながらも、その後急速にエアバッグを膨張させることにより乗員を確実に保護することのできる簡易な構造のエアバッグ用ガス発生器を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガス発生器の好ましい実施態様を示す縦断面図。

【図2】図1中の仕切部材を示す斜視図。

【図3】仕切部材の他の形態を示す斜視図。

【図4】仕切部材の更に他の形態を示す斜視図。

【図5】仕切部材の更に他の形態を示す斜視図。

【図6】仕切部材の更に他の形態を示す斜視図。

【図7】仕切部材の更に他の形態を示す斜視図。

【図8】本発明のガス発生器の他の実施例を示す縦断面図。

【図9】本発明のガス発生器の更に他の実施例を示す縦断面図。

【図10】本発明のガス発生器の更に他の実施例を示す縦断面図。

【図11】本発明のガス発生器の更に他の実施例を示す縦断面図。

【図12】本発明のガス発生器の更に他の実施例を示す縦断面図。

【図13】本発明のガス発生器の更に他の実施例を示す縦断面図。

【図14】ポンプ内に於ける点火器の出力試験を示す縦断面略図。

【図15】タンク燃焼試験で得られた圧力～時間曲線。(a)はハウジング内圧の経時変化を、(b)はタンク圧カーブをそれぞれ示す。

【図16】2層から成るシールテープの断面図。

31

32

【図 1 7】 本発明のエアバッグ装置の構成図。

【符号の説明】

3           ハウジング

4           点火器

5           伝火素

6           ガス発生剤

7           クーラント・フィルタ

1 2 , 3 0   円形部

2 4           ガス発生剤収容箇所

2 8           ガス発生剤燃焼室

3 4           第一の流路

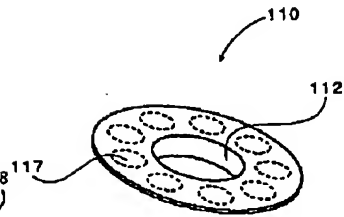
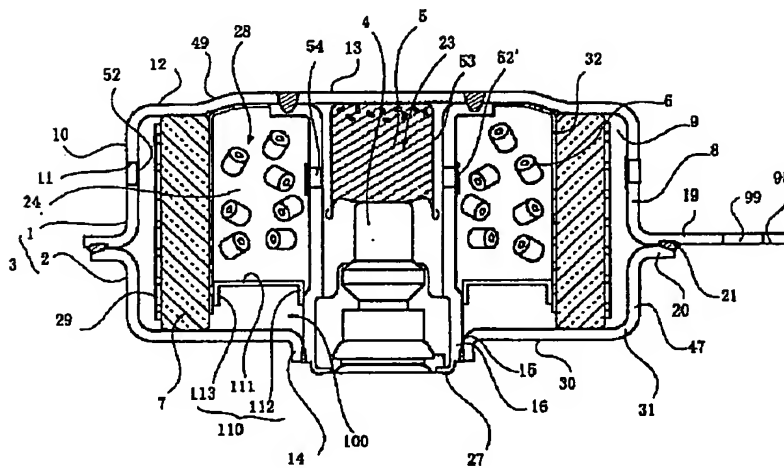
3 5           第二の流路

1 0 0          空間部

1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0   仕  
切部材

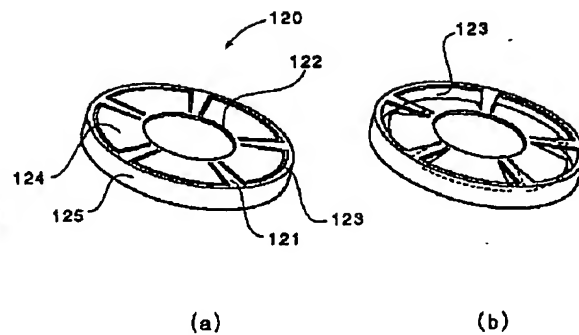
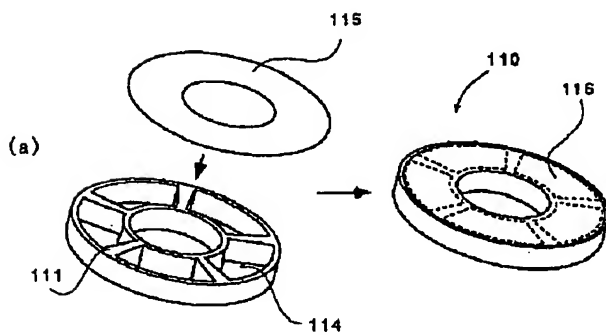
【図 1】

【図 3】

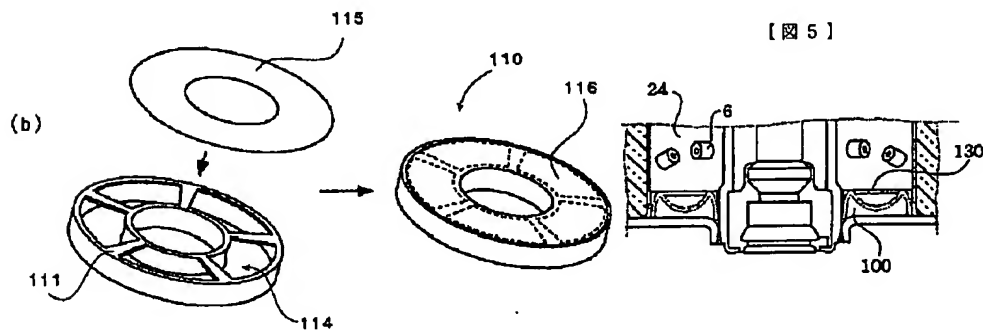


【図 2】

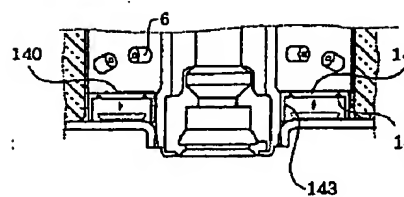
【図 4】



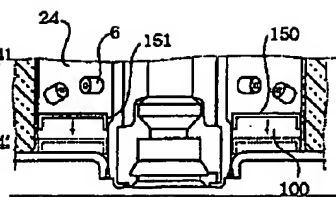
【図 5】



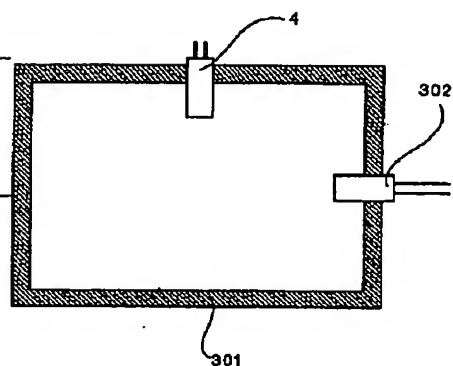
【 図 6 】



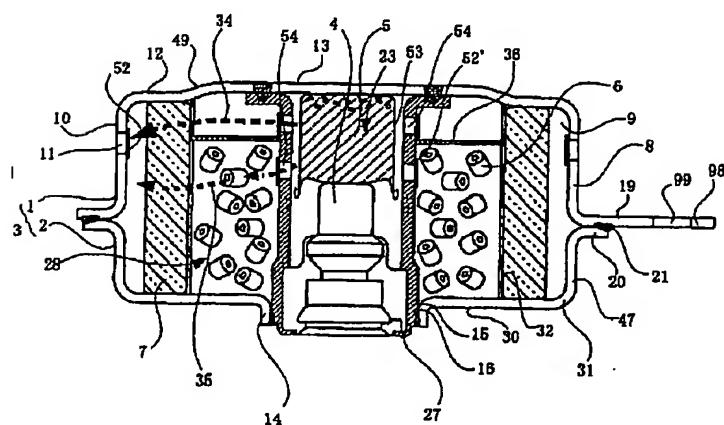
【 図 7 】



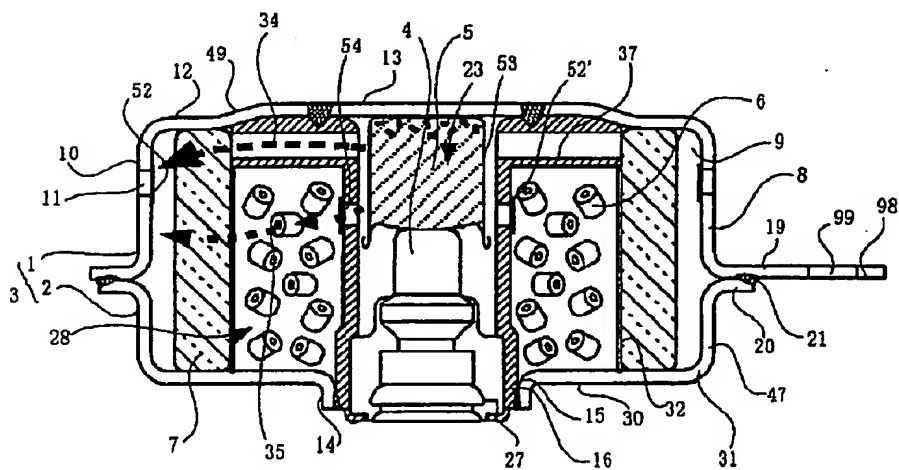
【 図 1 4 】



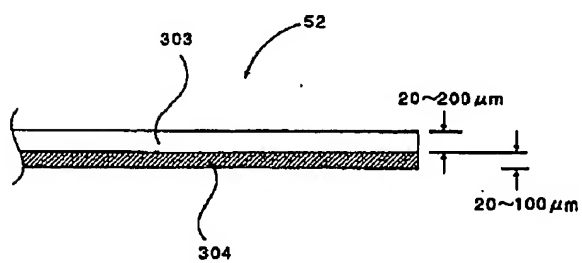
【 図 8 】



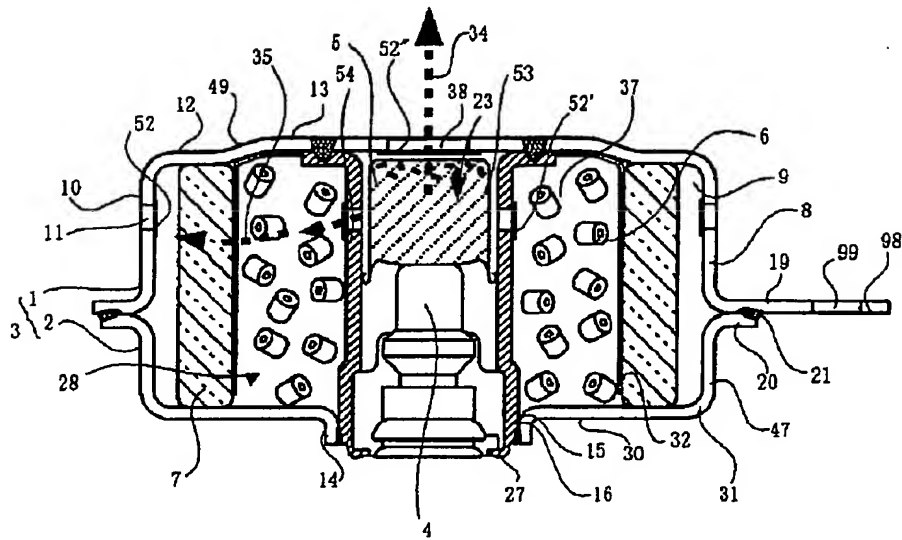
【 図 9 】



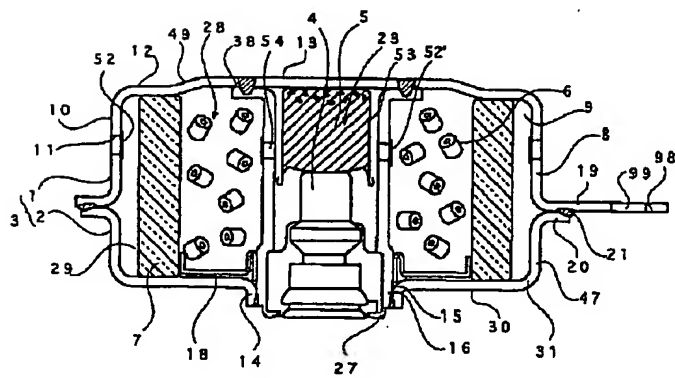
【 図 1 6 】



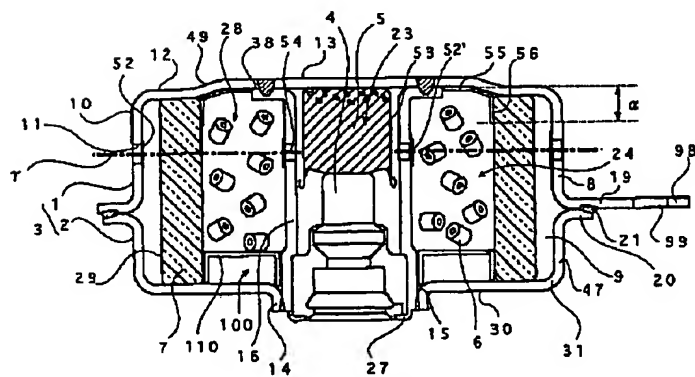
【 図 1 0 】



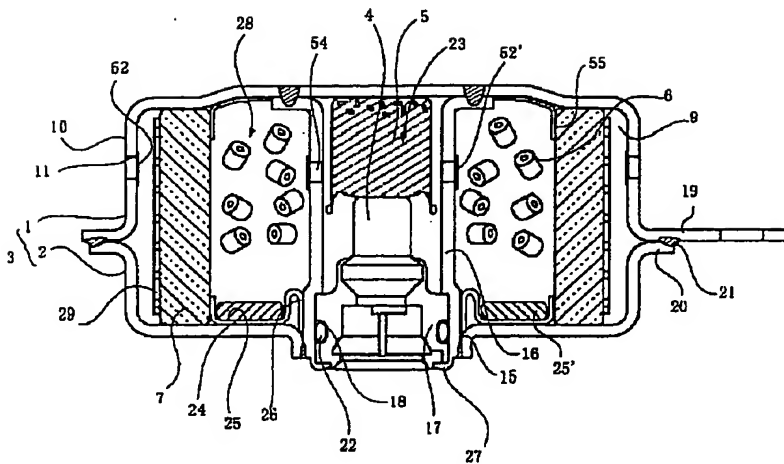
【 図 1 1 】



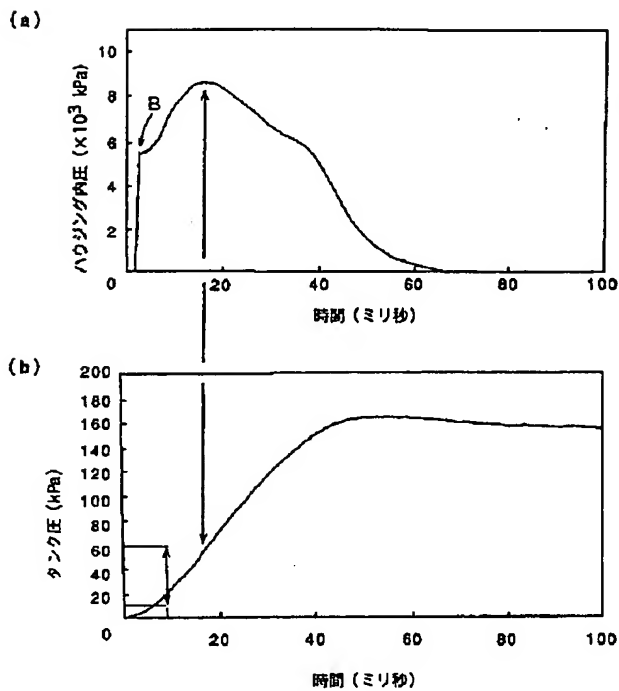
【 図 1 2 】



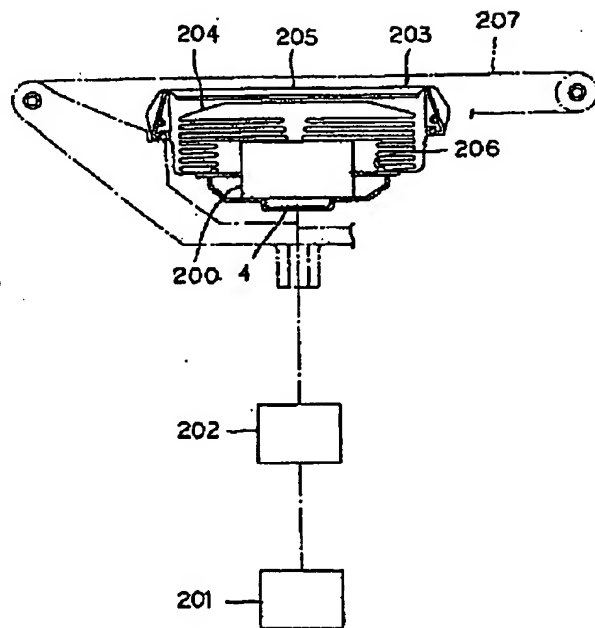
【図 13】



【図 15】



【図 17】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 1 年 6 月 4 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1】ガス排出口を有するハウジング内に、衝撃

によって作動する単一の点火手段と、該点火手段により着火されて燃焼し燃焼ガスを発生するガス発生剤とを含んで収容して成るエアバッグ用ガス発生器であって、該ガス発生器の作動性能は、タンク燃焼試験に於けるタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.25 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.25 \times P$  (kPa) 以

ドとなるように調整されており、その作動時に於けるガス発生器ハウジング内の燃焼最大内圧のピークが、着火電流印加後、10～20ミリ秒に現れることを特徴とするエアバッグ用ガス発生器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 2】前記作動性能は、タンク燃焼試験に於けるタンク最大圧を  $P$  (kPa)、タンク圧の立ち上がり開始からタンク最大圧  $P$  (kPa) 到達までの時間を  $T$  ミリ秒とした時、 $0.80 \times T$  ミリ秒後のタンク圧力が  $0.70 \times P$  (kPa) 以上となるように調整されている請求項 1 記載のエアバッグ用ガス発生器。

( 22 )

特開平 1 1 - 3 3 4 5 1 7

フロントページの続き

(72)発明者 小田 慎吾

兵庫県姫路市網干区津市場 3 4 1 - 1 1

BEST AVAILABLE COPY